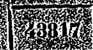
LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

L. RUDESCU, Fauna R. P. R., Arthropoda, vol. IV, fasc. 7, Tardigrada, 1964, 403 p., 30 lei.
Z. FEIDER, Fauna R. P. R., Arachnida, vol. V, fasc. 2, Acaromorpha, suprafamilia Ixodoidea (Căpușe), 1965, 407 p., 23 lei.
FILIMON CARDEI și FELICIA BULIMAR, Fauna R. P. R., Insecta, vol. VII, fasc. 5, Odonata, 1965, 277 p., 21,50 lei.
M. I. CONSTANTINEANU, Fauna R. P. R., Insecta, vol. IX, fasc. 5, fam. Ichneumonidae, subfam. Phaeogeninae și Alomiynae, 1965, 511 p., 35 lei.
EUGEN V. NICULESCU, Fauna R. P. R., Insecta, Lepidoptera, vol. XI, fasc. 7, fam. Nymphalidae, 1965, 364 p., 29 lei.
IOSIF LEPȘI, Protozoologia, 1965, 1 000 p., 8 pl., 56 lei.
P. BĂNĂRESCU, Fauna R. P. R., Pisces, Osteichthyes, vol. XIII, 1965, 972 p., 4 pl., 60 lei.
C. DINULESCU, Fauna R. S. România, Insecta, vol. XI, fasc. 8, Diptera, fam. Simuliidae (Mustele columbace), 1966, 600 p., 4 pl., 39 lei.
ANDRIANA DAMIAN-GEORGESCU, Fauna R. S. România, Crustacea, Copepoda, vol. V, fasc. 8, Calanoida (forme de apă dulce), 1966, 131 p., 7 lei.
ZACHIU MATIC, Fauna R. S. România, clasa Chilopoda, subclasa Anamorpha, vol. VI, fasc. 1, 1966, 272 p., 1 pl., 14,50 lei.
L. RUDESCU, Fauna R. S. România, Trochelminthes, vol. II, fasc. III, Gastrotricha, 1967, 295 p., 21,50 lei.
MIHAI BĂCESCU, Fauna R. S. România, Crustacea, vol. IV, fasc. 9, Decapoda, 1967, 356 p., 26 lei.
FRANCISCA ELENA CARAION, Fauna R. S. România, Crustacea (Ostracoda), vol. IV, fasc. 10, fam. Cytheridae (ostracode marine și salmastricole), 1967, 168 p., 8 lei.
I. CĂPUȘE, Fauna R. S. România, Insecta, vol. XI, fasc. 9, Fam. Tineidae, 1968, 9 pl., 467 p., 34 lei.
ECATERINA DOBREANU și CONSTANTIN MANOLACHE, Fauna R. S. România, Insecta, vol. VIII, fasc. 4, Homoptera, Partea generală, 1969, 102 p., 5,50 lei.
ECATERINA DOBREANU și CONSTANTIN MANOLACHE, Fauna R. S. România, Insecta, vol. VIII, fasc. 5, Homoptera, Aleyrodoidea, Subfam. Aleyrodinae, 1969, 154 p., 3 pl., 8,50 lei.
M. A. IONESCU, Fauna R. S. România, Insecta, vol. IX, fasc. 6, Hymenoptera, Cynipoidea, 1969, 292 p., 13 lei.
PETRE BĂNĂRESCU, Fauna R. S. România, Cyclostomata și Chondrichthyes (ciclostomi și selacieni), 1959, vol. XIII, fasc. 1, 107 p., 5 lei.
VASILE IONESCU, Vertebrate din România, 1968, 498 p., 31 lei.
V. PREDA, Determinarea și diferențierea sexuală la vertebrate, 1968, 260 p., 12 lei.
V. PREDA, Biochimia dezvoltării embrionare la vertebrate, 1969, 275 p., 19 lei.
CH. DARWIN, Descendența omului și selecția sexuală, 1967, 554 p., 47 lei.
CH. DARWIN, Expresia la om și animale și Despre instinct, 1967, 243 p., 26 lei.
O. VLĂDUȚIU, Patologia chirurgicală a animalelor domestice, 1962, vol. I, 818 p. + 3 pl., 74 lei; 1966, vol. II, 709 p. + 1 pl., 63 lei.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE, T. 21, Nr. 5, P. 305–400, BUCUREȘTI, 1969



Lei 15

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

1969, Nr. 5

[illegible] ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunct:

R. CODREANU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România

Membri:

M. A. IONESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; OLGA NECRASOV, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; GR. ELIESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; MARIA CALOIANU — *secretar de redacție.*

Prețul unui abonament este de 90 de lei.
În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296
BUCUREȘTI

BIOL. INV. 69

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 21 1969 Nr. 5

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria zoologie t. 21 nr. 5 p. 305—400 București 1969

CONTRIBUȚII LA STUDIUL CERATOPOGONIDELOR (*DIPTERA*) DIN ROMÂNIA

DE

PAULA ALBU și ANDRIANA DAMIAN-GEORGESCU

595.771

The authors present 8 species of *Ceratopogonodae*, found for the first time in the Romanian fauna. All these species belong to the genus *Culicoides* and were collected in a light-trap at the Zoological Station — Sinaia.

Într-o lucrare anterioară (1) a fost început studiul ceratopogonidelor din România. Lucrarea de față prezintă alte 8 specii ale genului *Culicoides* găsite pentru prima dată în țară. Materialul studiat a fost colectat la o capcană de lumină instalată la Stațiunea zoologică din Sinaia, aparținînd Universității București, și conservat în alcool 70°.

1. **Culicoides cameroni** Campbell et Pelham Clinton, 1960

♂. Lungimea aripii = 1,46 mm.

Hipopigiul (fig. 1) : lamela necrestată, cu procese relativ lungi și cilindrice ; edeag cu brațe lungi și subțiri, iar corpul foarte redus. Paramere lungi, ceva mai umflate bazal. Apodema dorsală foarte lungă, cea ventrală absentă. Membrana bazală puternic spiculată. Partea distală a stilului umflată și cu peri lungi.

Răspîndire. Anglia, Franța.

2. **Culicoides chiopterus** (Meigen), 1830

♀. Ochi (fig. 2, *a*) în contact, fără sutură superioară. Articolul 3 al palpului (fig. 2, *b*) puțin umflat, cu organul senzorial condensat ; raportul dintre articolele palpului : 53—62/44—51/22/22—29 [1]. Antena

[1] n=3 indivizi.

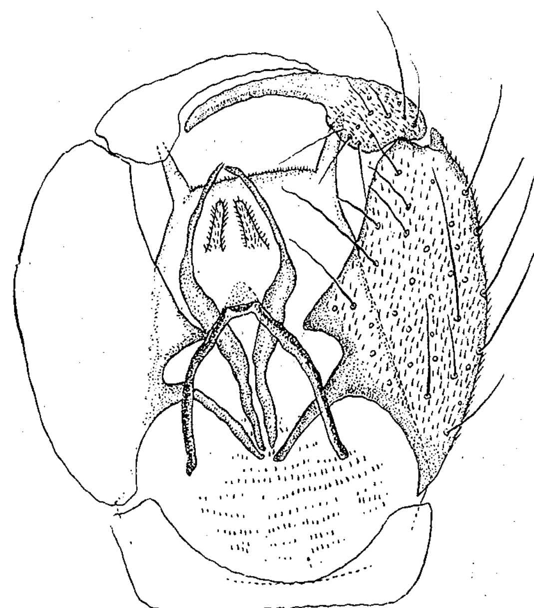


Fig. 1. — *Culicoides cameroni* ♂: hipopigiul.

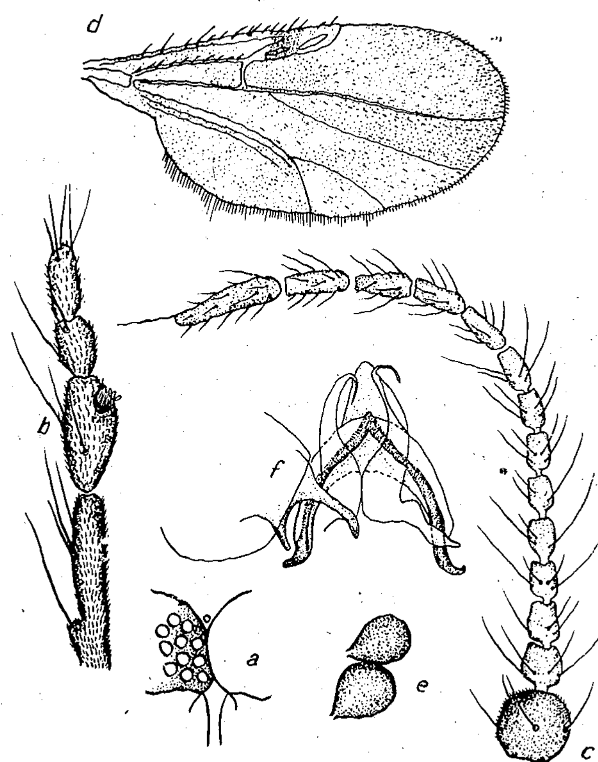


Fig. 2. — *Culicoides chiopterus* ♀: *a*, vertex; *b*, palp; *c*, antenă; *d*, aripă; *e*, spermateci; *f*, hipopigiu la mascul.

(fig. 2, *c*) cu sensile pe articolele 3, 11, 12, 13, 14, 15. Indicele antenal: 1, 12.

Aripa (fig. 2,*d*): lungimea = 0,82—0,99 mm; lăţimea = 0,40—0,50 mm; indicele Cl/lg = 0,55—0,60.

Două spermateci piriforme, aproape egale (fig. 2, *e*).

♂. Lungimea aripii = 1,38 mm.

Hipopigiul (fig. 2, *f*): lamela necrestată, cu două procese rudimentare; edeag cu braţe puternic chitinizate şi corp voluminos. Paramere lungi, cu partea mediană umflată, subţiate apical. Membrana nudă. Apodemele ventrale lungi şi groase.

Răspîndire. Este larg răspîndit în palearctic, fiind găsit şi în nearctic (S.U.A).

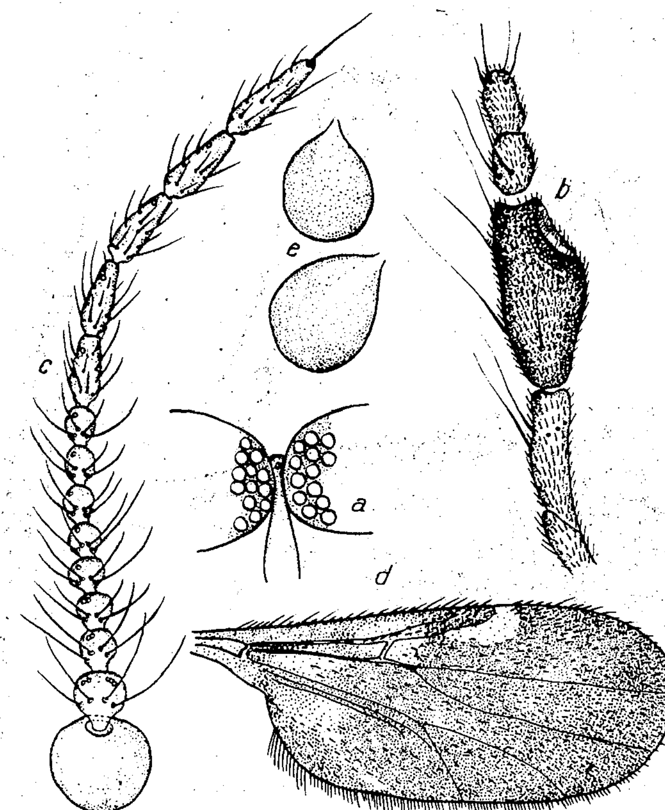


Fig. 3. — *Culicoides duddingstoni* ♀: *a*, vertex; *b*, palp; *c*, antenă; *d*, aripă; *e*, spermateci.

3. Culicoides duddingstoni Kettle et Lawson, 1958

♀. Ochi depărtaţi, cu sutură superioară (fig. 3, *a*). Articolul 3 al palpului (fig. 3, *b*) umflat, cu foseta senzorială mare; raportul dintre articolele palpului: 66/79/26/24.

Antena (fig. 3, c) cu sensile pe toate articolele. Indicele antenal: 1,12–1,13.

Aripa (fig. 3, d): lungimea = 1,18 mm; lăţimea = 0,55 mm; indicele C/lg = 0,57.

Două spermateci piriforme, subegale (fig. 3, e).

Răspîndire. Marea Britanie, Franţa.

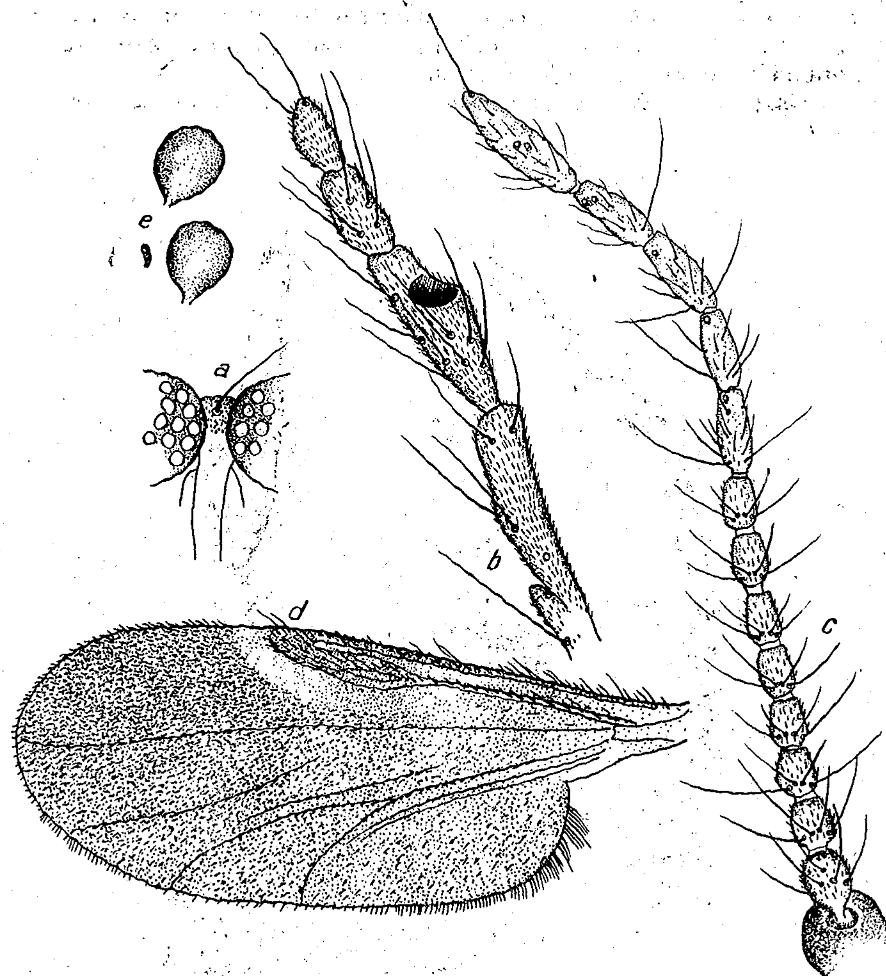


Fig. 4. – *Culicoides fascipennis* ♀: a, vertex; b, palp; c, antenă; d, aripă; e, spermateci.

4. Culicoides fascipennis (Staeger), 1837

♀. Ochi (fig. 4, a) depărtaţi, cu sutură superioară. Articolul 3 al palpului (fig. 4, b) puţin umflat, cu organul senzorial condensat; raportul dintre articolele palpului: 79/70/31/31.

Antena (fig. 4, c) cu sensile pe articolele 3, 11, 12, 13, 14, 15. Indicele antenal: 1,10.

Aripa (fig. 4, d): lungimea = 1,46 mm; lăţimea = 0,70 mm; indicele C/lg = 0,58.

Două spermateci normale, ovoide şi un rudiment al celei de-a treia (fig. 4, e).

Răspîndire. Palearctic.

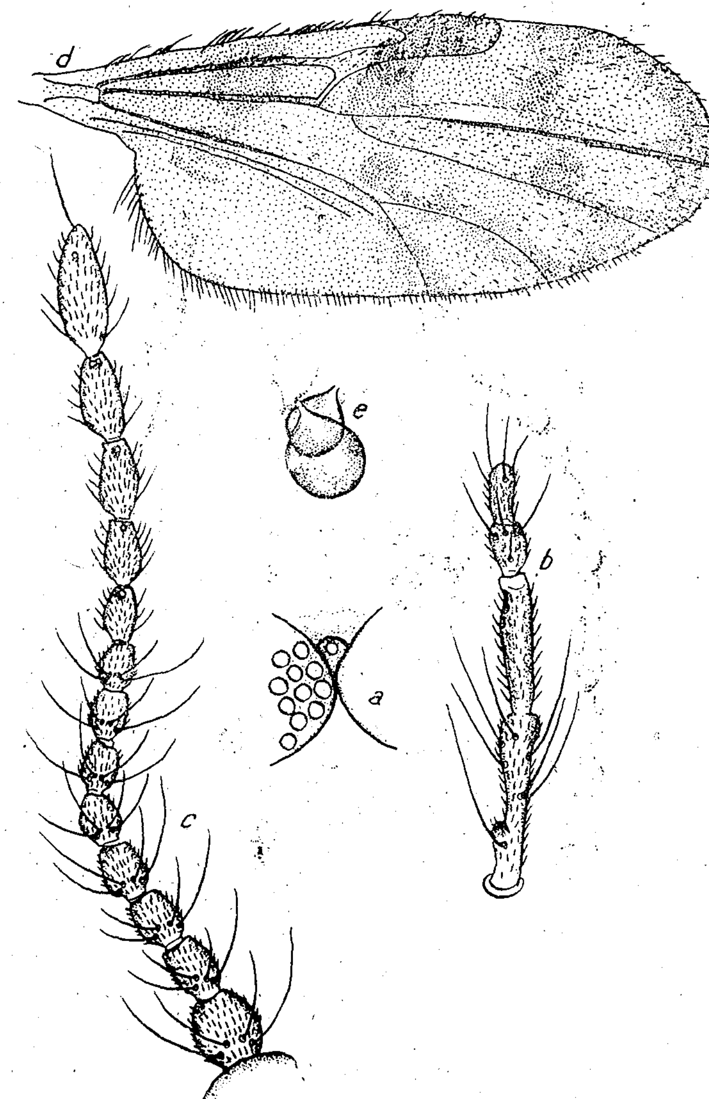


Fig. 5. – *Culicoides grisescens* ♀: a, vertex; b, palp; c, antenă; d, aripă; e, spermateci.

5. Culicoides grisescens Edwards, 1939

♀. Ochi (fig. 5, a) în contact (caracter variabil la această specie, ei putînd fi şi depărtaţi), cu sutura transversală. Articolul 3 al palpului

(fig. 5, *b*) nelăţit, cu organul senzorial dispersat; raportul dintre articolele palpului: 105/105/35/40.

Antena (fig. 5, *c*) cu sensile pe articolele 3, 11, 12, 13, 14, 15. Indicele antenal: 0,89.

Aripa (fig. 5, *d*): lungimea = 1,62 mm; lăţimea = 0,72 mm; indicele Cl/lg = 0,62.

Două spermateci piriforme, subegale (fig. 5, *e*).

Răspîndire. Palearctic.

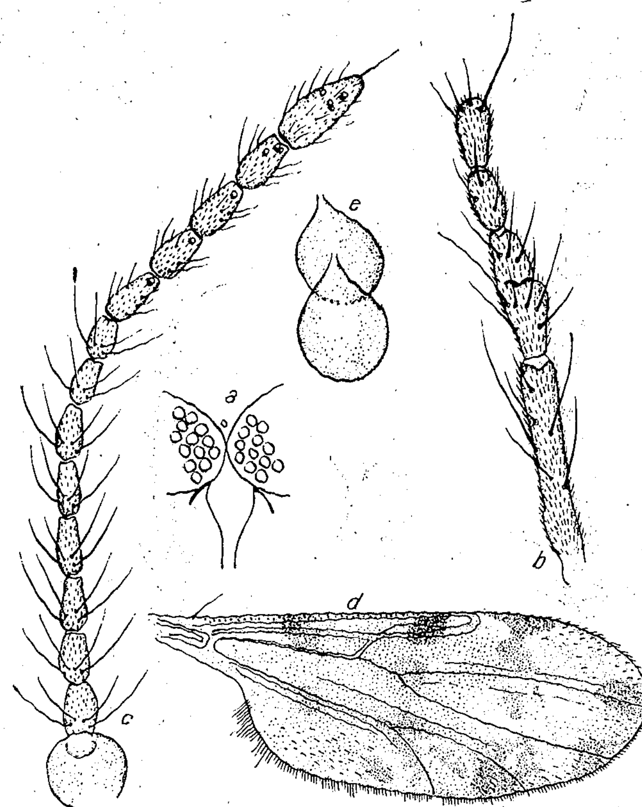


Fig. 6. — *Culicoides impunctatus* ♀: *a*, vertex; *b*, palp; *c*, antenă; *d*, aripă; *e*, spermateci.

6. **Culicoides impunctatus** Goetghebuer, 1920

♀. Ochi (fig. 6, *a*) în contact, fără sutură transversală. Articolul 3 al palpului (fig. 6, *b*) foarte puţin umflat, cu organul senzorial dispersat în cîteva depresiuni; raportul dintre articolele palpului: 88/62/31/31.

Antena (fig. 6, *c*) cu sensile pe articolele 3, 11, 12, 13, 14, 15. Indicele antenal: 0,91.

Aripa (fig. 6, *d*): lungimea = 1,33 mm; lăţimea = 0,59 mm; indicele C/lg = 0,60.

Două spermateci piriforme (fig. 6, *e*).

Răspîndire. Palearctic.

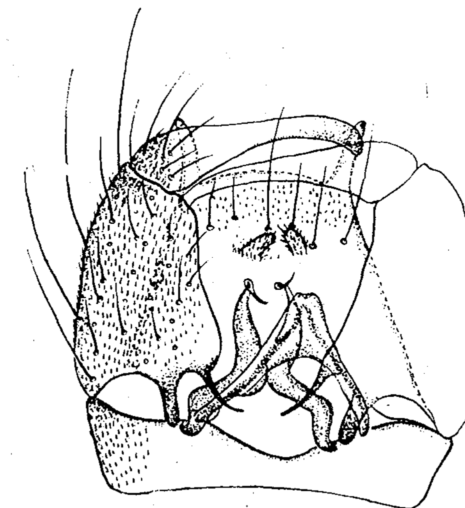


Fig. 7. — *Culicoides poperinghensis* ♂: hipopigiu.

7. **Culicoides poperinghensis** Goetghebuer, 1953

♂ Lungimea aripii = 1,24 mm.

Hipopigiul (fig. 7): lamela convexă, fără crestătură mediană, cu procese laterale lungi, cilindrice; edeag cu corp median bine dezvoltat; paramere foarte subţiri apical; membrana bazală nudă.

Răspîndire. Belgia, Marea Britanie.

8. **Culicoides tauricus** Gutzevich, 1959

♀. Ochi (fig. 8, *a*) depărtaţi, cu sutura superioară uşor îngroşată. Articolul 3 al palpului (fig. 8, *b*) îngroşat, cu foseta senzorială adîncă; raportul dintre articolele palpului: 88/79/ 31/35.

Antena (fig. 8,*c*). Dimensiunile articolelor (μ) sînt următoarele:

art.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
lg.	44	31	31	31	34	34	37	37	44	46	48	57	75
lţ.	29	26	23	23	23	23	23	20	20	23	23	20	24
nr. sens.	2	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0

Indicele antenal: 1.

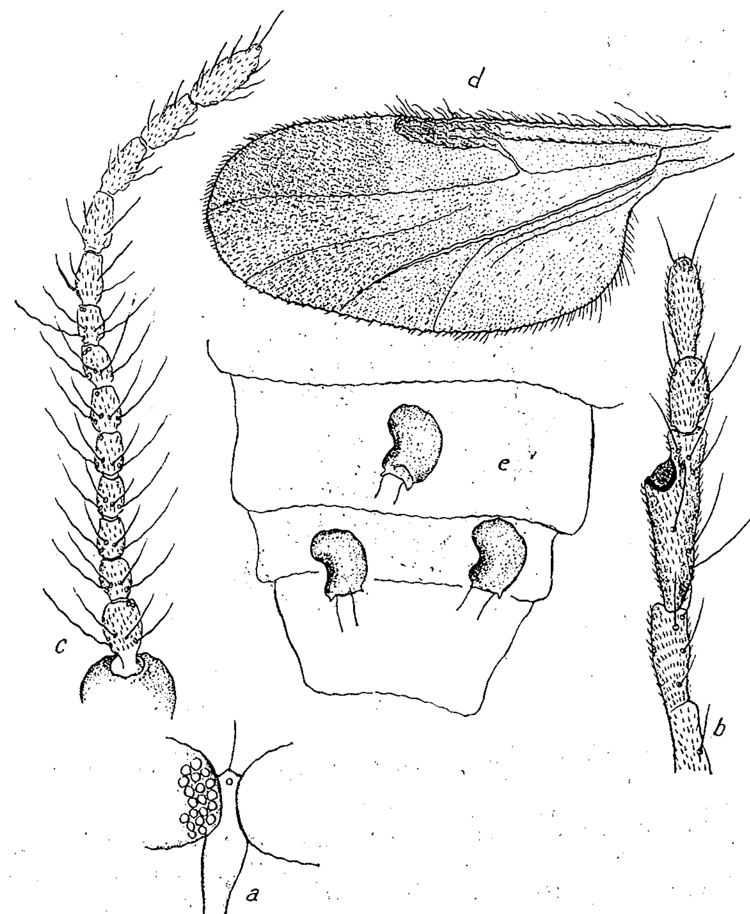


Fig. 8. — *Culicoides tauricus* ♀ : *a*, vertex ; *b*, palp ; *c*, antenă ; *d*, aripă ; *e*, spermateci.

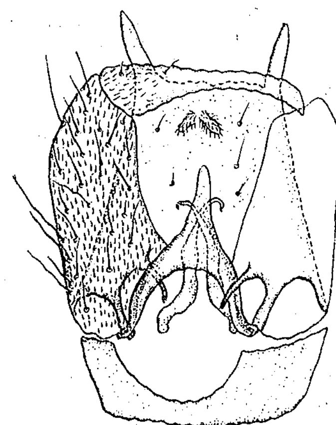


Fig. 9. — *Culicoides cubitalis* ♂ : hipopigiu.

Aripa (fig. 8, *d*) : lungimea = 1,26 mm ; lăţimea = 0,64 mm ; indicele C/lg = 0,54.

Trei spermateci cu o formă caracteristică (fig. 8, *e*).

Răspîndire. Sudul U.R.S.S.

ADDENDA

Culicoides cubitalis Edwards, 1939

În lucrarea precedentă (1) am menţionat existenţa acestei specii şi am descris ♀. Adăugăm acum descrierea masculului :

♂. Lungimea aripii : 1,20 mm.

Hipopigiul (fig. 9) : procesele lamelei divergente. Apodemele coxitelor bine dezvoltate ; edeag cu corp median lung şi îngust. Membrana nudă.

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

BIBLIOGRAFIE

1. Albu P. şi Damian-Georgescu A., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *4*.
2. Campbell J. A. a. Pelham Clinton E. C. Proc. roy. Soc. Edinb. B, 1960, **67**, 181—302.
3. Guţevici A. V., *Krovososuşcie mokriţî* (*Diptera, Heleidae*) *faunî SSSR*, în *Opredeliteli po faune SSSR*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova, 1960.
4. Leon N., Bull. Sec. Sci. Acad. Roum., 1924, 17 — 22.
5. Wirth W. W., Proc. Ent. Soc. Wash., 1956, **58**, 241—250.
6. Zilahi-Sebess G., Folia entomol. hung., 1940, **5**, *1—4*, 10—124.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu"
Sectorul de sistematică şi evoluţia animalelor.

Primit în redacţie la 10 februarie 1969.

CÎTEVA SPECII DE *CAMPOPLEGINAE*, *OPHIONINAE* ŞI *THERIONINAE* (*HYMENOPTERA* — *ICHNEUMONIDAE*) NOI PENTRU FAUNA ROMÂNIEI

DE

I. P. PETCU

595.792.13

In this papers, the author presents six species new for the fauna of Romania as follows :
I. Subfamily *Campopleginae* : 1. *Campoletis annulata* Gravenhorst ♀; 2. *Diadegma combinata* Holmgren ♂, 3. *Diadegma interrupta* Holmgren ♂;
II. Subfamily *Ophioninae* : 4. *Enicospilus instabilis* Kokujev ♂;
III. Subfamily *Therioninae* : 5. *Barylypa taurica* Kokujev (Meyer, 1934) ♀, and 6. *Trichomma occisor* Habermehl ♀.

În nota de faţă prezentăm 6 specii de *Campopleginae*, *Ophioninae* şi *Therioninae* noi pentru fauna României, şi anume :

I. Subfamilia *Campopleginae* : 1. *Campoletis annulata* Gravenhorst ♀; 2. *Diadegma combinata* Holmgren ♂; 3. *Diadegma interrupta* Holmgren ♂;

II. Subfamilia *Ophioninae* : 4. *Enicospilus instabilis* Kokujev ♂;

III. Subfamilia *Therioninae* : 5. *Barylypa taurica* Kokujev (Meyer, 1934) ♀ şi 6. *Trichomma occisor* Habermehl ♀.

Materialul a fost colectat din judeţele : Constanţa, Iaşi, Maramureş şi Mehedinţi.

Familia **ICHNEUMONIDAE** Haliday, 1838

Subfamilia **CAMPOPLEGINAE** Dalla Torre, 1901

Tribul ***CAMPOPLEGINI*** Ashmead, 1894

Genul **Campoletis** Foerster, 1868

(sin. *Sagaritis* Holmgren, 1859 nom. preocc.)

1. **Campoletis annulata** Gravenhorst, 1887, ♀

7 ♀♀, valea Mraconia comuna Ogradena (jud. Mehedinţi), 20, 30. IV şi 1. V. 1968; 1 ♀ Eforie Nord (jud. Constanţa), 5.V.1960; 1 ♀, Valea lui David—Iaşi, 13.V.1960.

Capul îngustat posterior. Flagelul antenei alcătuit din 27—29 de articole. Area superomedia evident alungită, închisă posterior. Unghiul inferior extern al celulei discoidale ascuţit. Nervura radiară porneşte de la jumătatea posterioară a pterostigmei. Abdomenul ceva mai lung decît capul şi toracele luate la un loc. Ovipozitorul mai scurt decît primul segment abdominal. Negru. Palpii şi mandibulele galbene; dinţii mandibulelor negri. Tegulele alb-gălbui. Pterostigma cu marginea anterioară galbenă-întunecat. Picioarele roşietice; coxele şi trohanterele negre, trohanterele cu vîrful galben sau roşcat. Femurele posterioare în întregime sau aproape în întregime negre, cele anterioare şi mijlocii cu baza negricioasă. Tibiile posterioare albe pe latura internă, la bază şi la vîrf negre. Tarsele posterioare negricioase, primul articol cu baza albă. Sternitele abdomenului cu pliurile galbene. L. c. = 4—5 mm; l.o. = 0,5—0,75 mm.[1]

Parazit pe *Phytometra gamma*.

Răspîndire geografică: nordul şi vestul Europei.

Genul **Diadegma** Foerster, 1868

(sin. *Angitia* Holmgren, 1858, nom. preocc.)

2. **Diadegma combinata** Holmgren, 1887, ♂

1 ♂, colectat în raza comunei Dumeşti (jud. Iaşi), 21.VI.1959.

Capul uşor îngustat posterior. Faţa cu peri deşi şi argintii. Flagelul antenei alcătuit din 30 de articole. Toracele de ajuns de strălucitor lateral. Segmentul intermediar cu cîmpuri, costula prezentă, area superomedia deschisă posterior. Areola scurt peţiolată, a doua nervură recurentă terminîndu-se în urma jumătăţii areolare. Abdomenul turtit lateral, la vîrf uşor bombat. Al doilea segment puternic alungit. Negru, acoperit cu peri argintii. Palpii şi mandibulele galbene, dinţii mandibulelor întunecaţi Tegulele alb-gălbui. Aripile uşor întunecate în nuanţe gălbui; pterostigma galbenă. Coxele şi trohanterele posterioare negre; vîrful trohanterelor posterioare cu nuanţe roşcate; cele anterioare şi mijlocii galbene, întunecate pe o porţiune mică la bază. Femurele roşii, cele mijlocii cu latura bazală internă neagră; cele posterioare întunecate pe laturile ventrală şi dorsală. Tibiile gălbui, cele posterioare întunecate la bază şi la vîrf. Tarsele întunecate, cu baza strălucitoare. Sternitele abdominale cu pliuri gălbui longitudinale. L. c. = 6 mm.

Răspîndire geografică: U.R.S.S. şi Suedia.

3. **Diadegma interrupta** Holmgren, 1887, ♂

1 ♂, colectat într-o livadă din apropierea comunei Dumeşti (jud. Iaşi), la 21.VI.1959.

Capul transversal, îngustat posterior. Faţa păroasă. Flagelul antenei alcătuit din 26 de articole. Toracele uşor strălucitor lateral. Segmentul intermediar cu cîmpuri, costula lipseşte. Area superomedia aproape transversală. Postpeţiolul cu marginile laterale aproape paralele. Al doilea segment abdominal alungit. Negru, cu peri albicioşi. Palpii şi mandibulele galbene, dinţii mandibulelor roşcaţi. Pterostigma galben-brunie. Picioarele roşii-galbene, coxele cu desene negre, trohanterele galbene. Coxele şi trohanterele posterioare negre, femurele posterioare roşii întunecat, tibiile gălbui; la bază şi la vîrf negre. Tarsele posterioare întunecate. L. c. = 5 mm.

După Brischke, trăieşte parazit pe: *Scopula crataegella*, *Salebria marmorata*, *Pectinophora gossypiella* Saund (*Lepidoptera*, *Gelechidae*).

Răspîndire geografică: nordul şi centrul Europei.

[1] Prescurtări: L. c. = Lungimea corpului; l. o. = lungimea ovipozitorului, măsurat de la vîrful abdomenului.

Subfamilia **OPHIONINAE** Cresson, 1887 (partim)

Tribul ***OPHIONINI*** Ashmead, 1894

Genul **Enicospilus** Stephens, 1835

4. **Enicospilus instabilis** Kokujev, 1907, ♂

3 ♂♂, colectaţi în pădurea Breazu — Iaşi, la 21.IV şi 29.VI.1964 şi un exemplar în apropierea comunei Dubova (jud. Mehedinţi), la 6.VIII. 1967.

Capul uşor îngustat posterior. Segmentul intermediar este lipsit de coaste transversale, uniform punctat la bază, în rest cu striuri foarte fine. Scutelul bombat, punctat, lucios. Ghearele puternic dinţate. Antenele lungi cît corpul, cu flagelul alcătuit din 58—62 de articole. Roşu-galben. Vîrful abdomenului negru-brun. Celula dicocubitală cu două pete cornoase. L. c. = 17—21 mm.

Răspîndire geografică: U.R.S.S.

Subfamilia **THERIONINAE** Viereck, 1918

(sin. *Anomalinae* Dalla Torre, 1901)

Tribul ***THERIONINI***

Genul **Barylypa** Foerster, 1868

5. **Barylypa taurica** Kokujev (Meyer, 1934), ♀

1 ♀, recoltată la 12.VIII.1964 în rezervaţia naturală de la Agigea (jud. Constanţa).

Capul aproape nu este lărgit posterior. Capul şi toracele acoperite cu peri fini argintii. Faţa strălucitoare, cu puncte destul de dese. Faţa, sub antene, cu o scurtă carenă longitudinală. Mezonotul uşor punctat, mezopleurele des punctate. Scutelul plat, tivit pe laturi; la mijloc cu un şanţ longitudinal. Segmentul intermediar, des zbîrcit, pe partea dorsală

cu un şanţ longitudinal evident. Nervulus postfurcal, nervellus uşor întrerupt sub jumătatea sa. Roşu. Faţa, clipeul, scutelul galbene. Mezonotul, în partea anterioară, cu două pete gălbui. Spaţiul dintre oceli este negru. Antenele roşii, baza în partea de jos galbenă. Picioarele roşii, cele anterioare parţial galbene. Tibiile posterioare negre pe partea externă, cu baza albicioasă; tarsele posterioare roşii-brune. Abdomenul roşu, al doilea segment negru deasupra, al cincilea bruniu la vîrf, segmentele 6 şi 7 brune întunecat. L. c. = 17 mm; l. o. = 1,5 mm.

Răspîndire geografică: U.R.S.S.

Genul **T r i c h o m m a** Wesmael, 1849

6. **Trichomma occisor** Habermehl, 1920, ♀

5 ♀♀, colectate pe Valea Usturoi – Baia Mare (jud. Maramureş), la 17.VII.1964.

Marginea anterioară a clipelui rotunjită, fără dinte. Capul transversal, neîngustat posterior. Flagelul antenelor este alcătuit din 34 de articole. Faţa puternic îngustată în jos, des punctată. Mezopleurele zbîrcit-punctate. Capul este negru. Faţa, clipeul, obrajii, marginea posterioară a orbitei ochilor, petele laterale de pe mezonot, tarsele, tegulele, pata de pe scutel şi trohanterele anterioare galbene. Femurele şi tibiile roşu-galbene. Trohanterele, femurele la bază şi tibiile posterioare la vîrf negre. Tarsele posterioare roşii. Scutelul cu vîrful galben. Abdomenul roşu; primul segment roşu în întregime, al doilea negru pe partea dorsală, la vîrf roşu. Segmentele 3–8 negre pe partea dorsală. L.c. = 14 mm; l.o. = 3 mm.

Răspîndire geografică: R.D.G. şi R. F. a Germaniei.

(Avizat de prof. M. I. Constantineanu.)

BIBLIOGRAFIE

1. CONSTANTINEANU M. I., Beitr. Ent., 1961, **11**, 7/8.
2. MEYER N. F., *Tables systématiques des hyménoptères parasites (fam. Ichneumonidae) de l'U. R. S. S. et des pays limitrophes*, Leningrad – Moscova, 1935, **IV**.
3. SCHMIEDEKNECHT O., *Opuscula Ichneumonologiça*, Suppl. Bd., *Neubearbeitungen-Ophioninae*, Blankenburg i. Thür., 1935 – 1936, **24 – 25**.
4. TOWNES H., MOMOI S. a. TOWNES M., *A catalogue and reclassification of the Eastern Palearctic Ichneumonidae*, Mem. Amer. Entom. Inst., Michigan, 1965.

Facultatea de biologie-geografie,
Catedra de zoologie Iaşi.

Primit în redacţie la 6 martie 1969.

CELULELE ADRENOCORTICOTROPE LA CÎTEVA SPECII DE CIPRINIDE

DE

S. SZABÓ şi B. MOLNÁR

591.481.2 :591.81 :597.554.3

ACTH cells of the proadenohypophysis are very clearly revealed histologically with lead hematoxylin, in the 4 studied cyprinid species (*Barbus barbus*, *Barbus meridionalis petényi*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma nasus*). Their activity, in a normal state, is low. They become hyperactive during a short-term hypoxia, especially in Chondrostoma nasus, a species which needs great amounts of oxygen.

În ultimii ani, celulele ACTH din hipofiza teleosteenilor au fost puse în evidenţă de mai mulţi autori (4), (5), (6), (7), (9), folosind metoda de colorare cu hematoxilină de plumb după M. A. Mc C o n a i l. La unele specii, de exemplu, *Amiurus nebulosus*, aceste celule sînt prezente atît în pro-, cît şi în mezoadenohipofiză (9). La majoritatea speciilor studiate pînă acum, ele se localizează numai în proadenohipofiză.

Celulele ACTH la ciprinide au fost studiate pînă în prezent numai la crap (5) în condiţii experimentale. Deoarece cromofilia acestor celule variază de-tul de mult de la o specie la alta, noi am extins cercetările la patru specii de ciprinide şi am urmărit caracteristicile citomorfologice ale acestor celule la indivizii normali şi la cei ţinuţi în hipoxie de scurtă durată.

MATERIAL ŞI METODE

Materialul pentru studiu a fost obţinut de la patru specii de ciprinide, şi anume : *Barbus barbus, Barbus meridionalis petényi, Leuciscus cephalus* şi *Chondrostoma nasus*. La fiecare specie am studiat cîte 20 de hipofize. Hipofizele au fost colectate imediat după sacrificarea animalelor, care erau grupate în două loturi. Animalele din primul lot au fost colectate din biotopul lor natural cu ajutorul agregatului electric şi apoi sacrificate în electronarcoză. Indivizii din lotul al doilea au fost pescuiţi cu plasă, de asemenea din biotopul natural, în aceeaşi perioadă cu indi-

vizii primului lot. Ei au fost ţinuţi timp de o oră în hipoxie şi după aceea sacrificaţi fără narcoză.

Hipofizele au fost fixate în soluţie Bouin-Hollande şi incluse în parafină. Secţiunile seriate în grosime de 6 μ au fost colorate cu hematoxilină de plumb după metoda lui Mc Conail (3). Pentru determinarea densităţii optice a produsului de secreţie din celulele ACTH am executat măsurători citofotometrice cu ajutorul unui citofotometru de tip Lisson. Densitatea optică este exprimată în logaritmul negativ al transmisiei.

ANALIZA REZULTATELOR

1. Animale sacrificate în electronarcoză

a. *Barbus barbus.* În proadenohipofiza acestei specii, celulele ACTH se găsesc în număr mare (circa 15—20% din totalul celulelor), şi sînt aşezate fără nici o regulă, dînd astfel preparatului un aspect tigroid caracteristic. Celulele ACTH formează insule mai mari sau mai mici. Insulele mari sînt alcătuite din 8—10, iar cele mici din 2—3 celule.

Majoritatea celulelor ACTH sînt orientate spre ramificaţiile neurohipofizare; nu sînt rare însă nici celulele care nu vin în contact direct cu ramificaţiile neurohipofizare, ele fiind intercalate printre celelalte celule din proadenohipofiză.

Celulele ACTH au o formă colţuroasă poliedrică sau triunghiular-alungită. Ele măsoară 8—10 × 12—16 μ în diametru, avînd cîte un nucleu sferic cu un diametru de 5—6 μ.

Citoplasma este plină cu o substanţă slab granulară, foarte intens colorată cu hematoxilină de plumb (pl. I, fig. 1). Densitatea optică relativă variază între 569 şi 602, cu o valoare medie de 578.

b. *Barbus meridionalis petényi.* Numărul celulelor ACTH este mare şi la această specie. Ele sînt dispuse în insule mici sau stau izolat cîte una (pl. I, fig. 2), risipite printre celelalte celule din proadenohipofiză.

Forma şi dimensiunile celulelor sînt asemănătoare cu cele descrise la *Barbus barbus.* Citoplasma abundentă conţine de asemenea o substanţă intens colorată cu hematoxilină de plumb, avînd o densitate optică relativă de 509, cu o variaţie între 482 şi 538.

c. *Leuciscus cephalus.* Celulele ACTH din proadenohipofiza acestei specii formează insule mici cu cîte 2—3 celule. Ele sînt prezente atît în jurul ramificaţiilor neurohipofizare, cît şi printre cordoanele celulare ale proadenohipofizei.

La *Leuciscus* dimensiunile celulelor ACTH sînt mai mici decît la celelalte două specii. Diametrul lor variază între 6 şi 8 μ. Nucleul sferic măsoară 3,5—4 μ (pl. I, fig. 3). Citoplasma conţine un material care se colorează intens cu hematoxilină de plumb. Densitatea optică relativă atinge o valoare medie de 469, cu o variaţie între 420 şi 538.

d. *Chondrostoma nasus.* Dintre cele patru specii studiate, la aceasta numărul celulelor ACTH este cel mai redus. Risipite printre celelalte celule din proadenohipofiză, celulele ACTH stau izolat sau în insule mici de cîte 3—4 (pl. I, fig. 4). Avînd forma alungită, colţuroasă, cu diametrul

între 7 şi 9 μ celulele ACTH conţin în citoplasma lor o substanţă granulară, care se colorează mai slab cu hematoxilină de plumb decît la celelalte specii.

Densitatea optică relativă a materialului de secreţie are o valoare medie de 444, cu o variaţie între 420 şi 509.

2. Animale ţinute în hipoxie şi sacrificate fără narcoză

2. *Barbus barbus.* La indivizii acestui lot se observă că celulele ACTH din proadenohipofiză se concentrează în jurul ramificaţiilor neurohipofizare şi ele au dimensiuni mai mici decît la indivizii sacrificaţi în electronarcoză. Materialul de secreţie, colorat cu hematoxilină de plumb, este mai puţin abundent (pl. II, fig. 5). Densitatea optică relativă a acestui material arată o valoare medie de 471, cu o variaţie între 469 şi 482.

b. *Barbus meridionalis petényi.* Celulele ACTH ale acestor indivizi arată semnele evidente ale unei degranulări. La majoritatea celulelor, citoplasma conţine o cantitate redusă de granule mici, colorabile cu hematoxilină de plumb (pl. II, fig. 6). Densitatea optică a acestei substanţe nu a fost determinată.

c. *Leuciscus cephalus.* Degranularea celulelor ACTH este cea mai evidentă la indivizii acestui lot. Celulele ACTH sînt concentrate în jurul ramificaţiilor neurohipofizare. Nucleii, de dimensiuni mici (cu un diametru de 3—4 μ), sînt înconjuraţi de citoplasmă, în care cantitatea substanţei colorabile cu hematoxilină de plumb este foarte redusă (pl. II, fig. 7). Densitatea optică relativă a acestei substanţe are o valoare medie de 536, cu o variaţie între 420 şi 585.

d. *Chondrostoma nasus.* La indivizii acestei specii, degranularea celulelor ACTH este evidentă, cu excepţia unui număr mic de celule. Concentrarea celulelor ACTH în jurul ramificaţiilor neurohipofizare se observă şi la această specie (pl. II, fig. 8). Densitatea optică a substanţei hematoxilinofile este mai crescută decît la indivizii sacrificaţi în electronarcoză, avînd o valoare medie de 502, cu o variaţie între 420 şi 569.

DISCUŢII

Cercetările de pînă acum au stabilit că celulele ACTH în hipofiza teleosteenilor sînt aşezate în proadenohipofiză şi în mod excepţional şi în mezoadenohipofiză (4), (5), (6), (8), (9). La cele patru specii de *ciprinide* studiate de noi, celulele ACTH se localizează numai în proadenohipofiză sau formînd insule de diferite mărimi, sau stînd izolat cîte una. Dispunerea amintită a celulelor ACTH conferă secţiunilor de hipofiză colorate cu hematoxilină de plumb un aspect tigroid caracteristic şi foarte pronunţat, observat în primul rînd la nivelul proadenohipofizei de *Barbus barbus* şi *Barbus meridionalis petényi.*

O aşezare a celulelor ACTH sub formă de „bordură de celule" în jurul ramificaţiilor neurohipofizare am observat-o numai la indivizii ţinuţi în hipoxie de scurtă durată. Este firească presupunerea după care concentrarea celulelor ACTH în jurul ramificaţiilor neurohipofizare este legată de reacţia de alarmă a organismului, provocată de hipoxie.

Aspectele citologice ale celulelor ACTH ale indivizilor normali sacrificaţi în electronarcoză diferă foarte mult de cele observate la indivizii ţinuţi în hipoxie. La indivizii normali ai tuturor speciilor studiate de noi, citoplasma este plină cu o substanţă intens colorată cu hematoxilină de plumb şi celulele ACTH sînt bine delimitate de restul celulelor. Densitatea optică relativă a substanţei hematoxilinofile atinge o valoare medie de peste 500 la cele două specii de *Barbus* şi în jur de 450 la *Leuciscus* şi *Chondrostoma*.

La indivizii ţinuţi în hipoxie se observă eliminarea masivă a granulelor de secreţie, reflectată în degranularea celulelor ACTH şi scăderea densităţii optice a substanţei de secreţie. Degranularea citoplasmei, însoţită de creşterea în dimensiuni a nucleului şi a nucleolului, este mai evidentă în regiunile apicale decît în porţiunile bazale ale celulelor ACTH, care se orientează spre ramificaţiile neurohipofizare. Degranularea este mai accentuată la *Chondrostoma* decît la celelalte specii studiate. Valoarea medie a densităţii optice relative a substanţei de secreţie se reduce la *Barbus*, în schimb creşte puţin la *Leuciscus* şi *Chondrostoma*.

Luînd în considerare cele arătate, putem constata că la animalele ţinute în hipoxie celulele ACTH sînt în hipersecreţie. Hiperactivitatea celulelor ACTH variază după specie, fiind foarte evidentă la specia ai cărei indivizi necesită o cantitate mare de oxigen. Deoarece celulele ACTH sînt în contact direct cu ramificaţiile neurohipofizare, se poate presupune că ele stau sub controlul direct al sistemului neurosecretor hipotalamo-neurohipofizar.

CONCLUZII

La cele patru specii de ciprinide studiate, celulele ACTH din proadenohipofiză se evidenţiază histologic foarte clar dacă folosim coloraţia de hematoxilină de plumb după metoda lui Mc Conail. În stare normală ele sînt puţin active; în schimb, în urma hipoxiei de scurtă durată ele devin hiperactive. Hiperactivitatea celulelor ACTH, exprimată prin degranularea citoplasmei, este cea mai pronunţată la *Chondrostoma nasus*, specie care necesită o cantitate mare de oxigen.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

LES CELLULES ADRENOCORTICOTROPES CHEZ QUELQUES ESPÈCES DE CYPRINIDES

RÉSUMÉ

Les auteurs ont étudié du point de vue histologique les cellules ACTH chez quatre espèces de Cyprinides : *Barbus barbus*, *Barbus meridionalis petényi*, *Leuciscus cephalus* et *Chondrostoma nasus*. Employant la coloration d'hématoxyline de plomb d'après Mc Conail (1947), ils ont étudié les cellules ACTH chez les individus normaux, ainsi que chez les exemplaires tenus en hypoxie de courte durée. A l'état normal, les cellu-

PLANŞA I

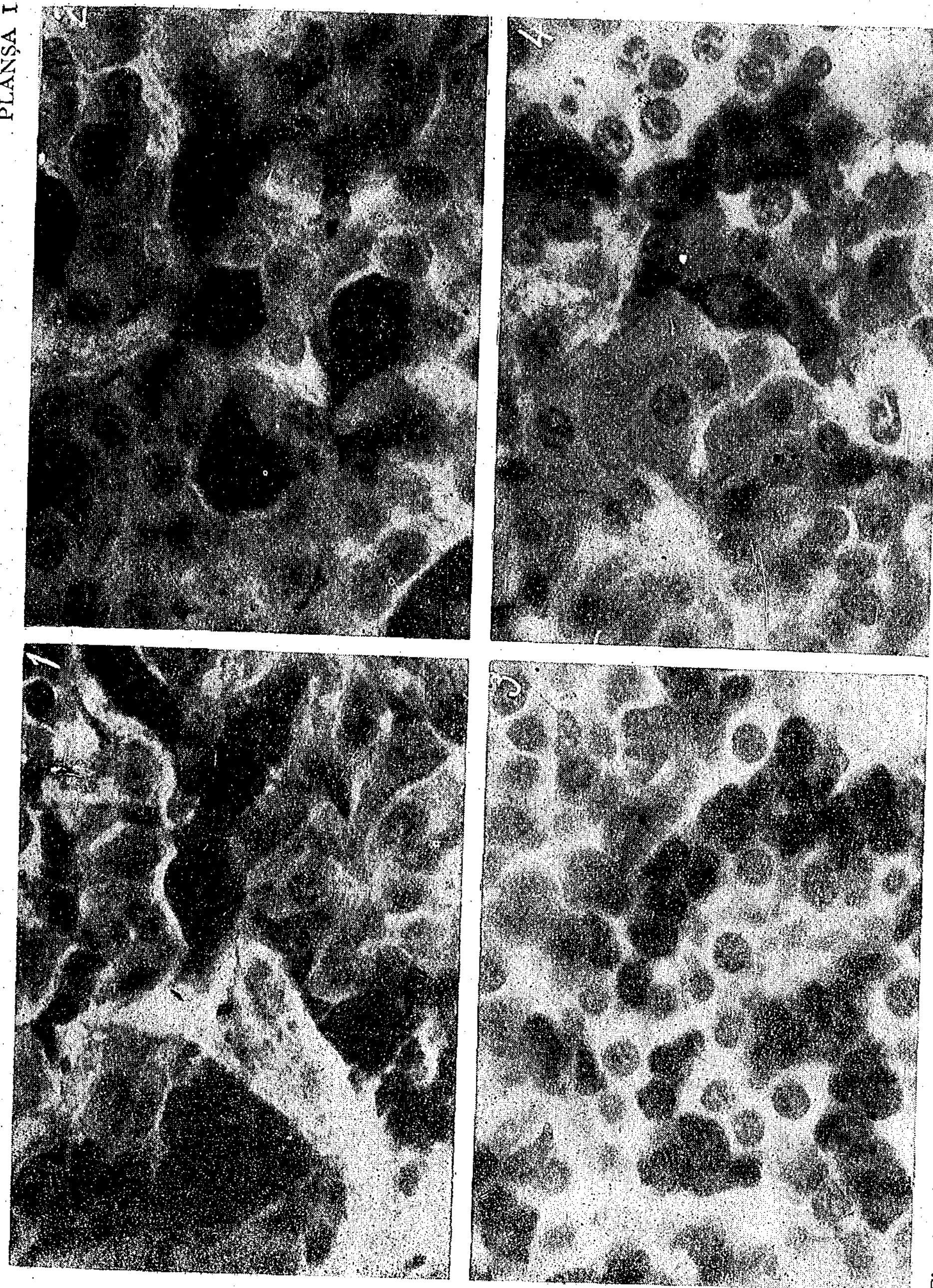


Fig. 1 — Celulele ACTH pline cu produsul de secreţie intens colorat. Hipofiză de *Barbus barbus* sacrificat în electronarcoză (ob. 90×). Fig. 2. — Celulele ACTH intens colorate din proadenohipofiză de *Barbus meridionalis petényi* sacrificat în electronarcoză (ob. 90×). Fig. 3. — Celulele ACTH de dimensiuni mici din proadenohipofiză de *Leuciscus cephalus* sacrificat în electronarcoză (ob. 90 ×). Fig. 4. — Cîteva celule ACTH din proadenohipofiză de *Chondrostoma nasus* sacrificat în electronarcoză (ob. 90 ×).

PLANȘA II

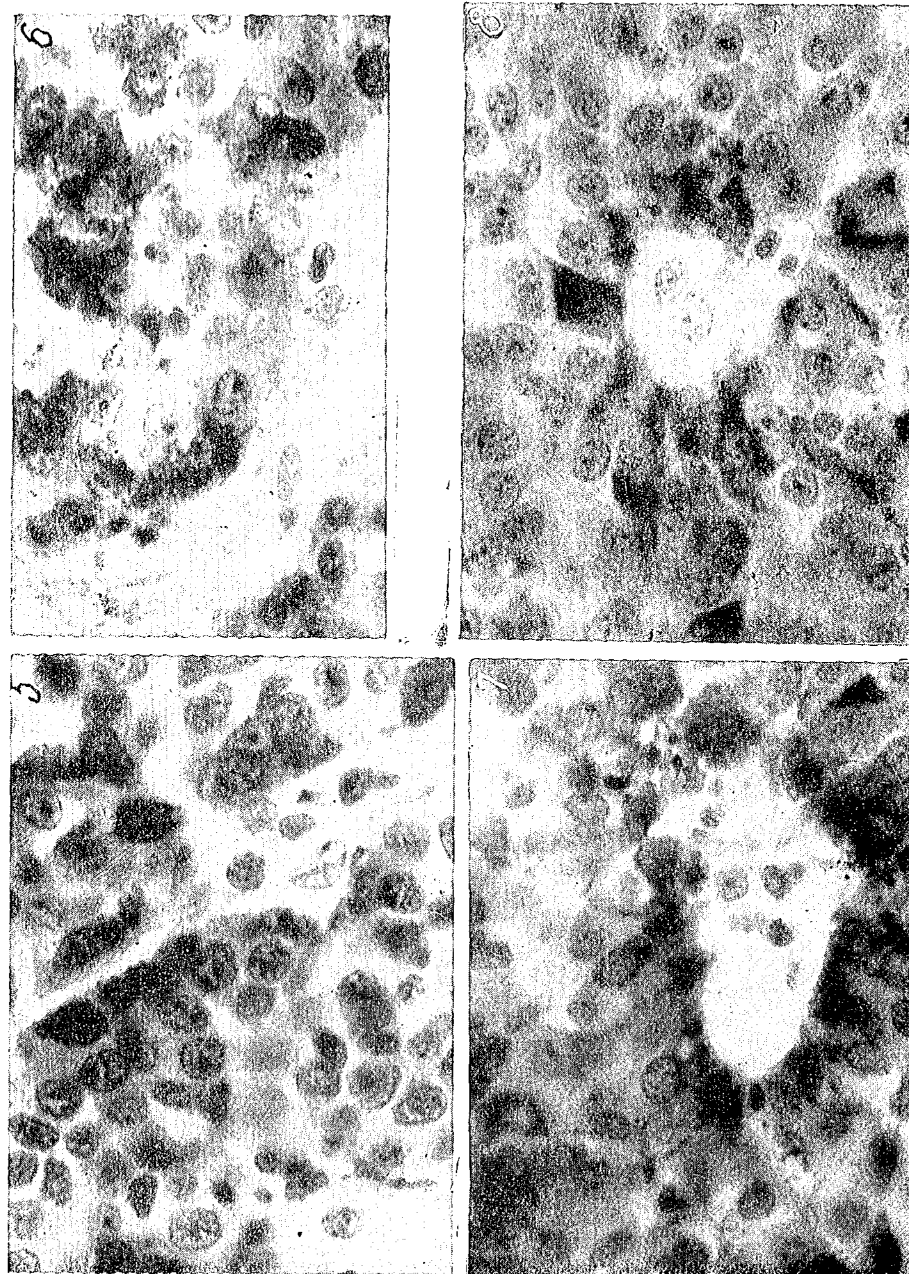


Fig. 5. — Celulele ACTH degranulate la un individ de *Barbus barbus* ținut în hipoxie și sacrificat fără narcoză (ob. 90 ×).
Fig. 6. — Degranularea intensă a celulelor ACTH la un individ de *Barbus meridionalis petényi* ținut în hipoxie (ob. 90 ×).
Fig. 7. — Concentrarea celulelor ACTH degranulate în jurul unei ramificații de neurohipofiză la un individ de *Leuciscus cephalus* ținut în hipoxie (ob. 90 ×). Fig. 8. — Degranularea și concentrarea celulelor ACTH în jurul unei ramuri de neurohipofiză la un individ de *Chondrostoma nasus* ținut în hipoxie (ob. 90 ×).

les ACTH contiennent une grande quantité de produit de sécrétion ; par contre en hypoxie de courte durée, elles deviennent hyperactives et se dégranulent. L'hyperactivité des cellules ACTH est la plus accusée chez *Chondrostoma nasus*, espèce qui réclame une grande quantité d'oxygène. Les auteurs ont déterminé aussi : la densité optique relative du produit de sécrétion, en effectuant des mesurages cytophotométriques.

BIBLIOGRAFIE

1. Ball J. N. et Olivereau M., C. R. Acad. Sci. (Paris), 1964, **259**, 1443 — 1446.
2. Follenius E., Ann. Sci. nat. zool. et biol., 1965, **7**, *1*.
3. MacConail M. A., J. Anat. (London), 1947, **81**, 371 — 372.
4. Mattheij J. A. M., Z. Zellforsch., 1968, **90**, 542 — 553.
5. Olivereau M. , Z. Zellforsch., 1964, **63**, 496 — 505.
6. Olivereau M. et Ball J. N., Gen. comp. Endocrin., 1964, **4**, 523—532.
7. — Arch. Anat. micr. et morph., 1965, **54**, *1*, 637—638.
8. Sage M., Z. Zellforsch., 1968, **92**, 34—42.
9. Szabó S. et Molnár B., Rev. roum. Endocrinol., 1968, **5**, *3*, 209—212.
10. Szabó S. și Molnár B., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1969, **21**, *3*, 213—219.

Universitatea „Babeș-Bolyai" Cluj,
Catedra de zoologie.

Primit în redacție la 5 mai 1969.

INFLUENŢA TEMPERATURII ASUPRA METABOLISMULUI ENERGETIC LA MELCUL DE LIVADĂ (*HELIX POMATIA* L.)

DE

DOINA GROSSU-MOISA

577.3 : 594.382.4

The energy metabolism in the meadow snails (*Helix pomatia* L.) was investigated during its hibernation and estivation periods, in order to establish the influence of temperature (5° — 35°C) on this gasteropod.

The results show that during the lethargic periods the energy metabolism related to temperature follows a parabolic equation.

The value of regression coefficients vary significantly with the temperature in both periods.

Q_{10} varies discontinuously with the temperature related to the ideal curve.

În literatura de specialitate există numeroase date privind influenţa temperaturii asupra metabolismului moluştelor. Cercetările au fost efectuate corelînd temperatura cu creşterea şi dezvoltarea animalelor, consumul de oxigen, activitatea inimii (1), (3), (10), (15), (17), (18) etc. Acest grup de nevertebrate a oferit largi posibilităţi de cercetare, fiind adaptat la o gamă largă de temperaturi şi la variate condiţii de viaţă (9), (11), (19).

Date din literatură referitoare la coeficientul de temperatură Q_{10} la moluşte sînt numeroase în general, existînd rezultate care pledează în favoarea legii lui V a n 't H o f f ca şi păreri opuse (4). În ceea ce priveşte gasteropodele terestre, datele pe care ni le pune la dispoziţie literatura sînt relativ puţine.

Pentru cercetarea influenţei temperaturii asupra metabolismului energetic la moluşte s-a luat în consideraţie mărimea corporală metabolică, ca un indicator al corelaţiei dintre mediul intern al animalului şi mediul extern. În acest domeniu, cercetările s-au limitat la moluşte acvatice, prosobranhiate şi bivalve, în intervale mici de temperatură (2), (4), (6), (7), (19).

Pornind de la aceste considerente, am cercetat variaţia metabolismului energetic în funcţie de temperatură la melcul de livadă (*Helix pomatia* L.).

Cercetările au avut drept scop determinarea influenței temperaturii asupra coeficientului de temperatură Q_{10} și asupra mărimii corporale metabolice la melcii aflați în perioada de repaus relativ (amorțire de iarnă și amorțire de vară).

MATERIAL ȘI METODĂ

Avînd în vedere faptul că la moluște rata metabolică variază considerabil în funcție de diverși factori, pentru acuratețea măsurătorilor s-au avut în vedere următoarele aspecte :

În primul rînd s-a efectuat o creștere gradată a temperaturii de la 5°C la 35°C, creșterile brușțe producînd perturbații în ceea ce privește rata metabolică (4). Cercetările s-au desfășurat în ianuarie—martie 1968, perioada amorțirii de iarnă, și în august—septembrie, perioada amorțirii de vară, deci în condiții relativ asemănătoare, avînd în vedere faptul că melcii au în aceste condiții metabolismul cel mai redus (4), (14). De asemenea, s-au luat în studiu populații de melci juvenili pentru ca reproducerea să nu afecteze rata metabolică (2).

Cunoscînd faptul că umiditatea influențează foarte mult starea de hidratare a țesuturilor și, implicit, activitatea metabolică a animalului mai ales la temperaturi ridicate (19), s-a căutat ca în camerele respiratorii să se mențină o umiditate constantă. Aceasta s-a realizat folosindu-se o instalație specială pentru determinarea metabolismului la animalele mici, în care era menținută o umiditate și o temperatură constante pe toată durata experienței (5).

Cercetările s-au efectuat la temperaturile de 5, 10,15,20, 30 și 35°C, folosindu-se populații de animale grupate, după greutatea corporală vie, de la 4 la 12 g. Pentru fiecare temperatură s-au efectuat în medie 25 de determinări, totalizînd 312. Durata unei experiențe a variat, în funcție de temperatură, de la 48 de ore la 5°C la 6 ore la 35°C, după o aclimatizare prealabilă de 24 de ore la temperatura respectivă. Melcii se găseau în stare de repaus relativ, căpăciți în condiții artificiale.

Calculul valorilor lui Q_{10} s-a efectuat după formula :

$$\lg Q_{10} = \frac{10}{T_2 - T_1} \cdot \lg \frac{Q_2}{Q_1},$$

în care : T_1 este temperatura minimă ;
T_2 — temperatura maximă ;
Q_1 — metabolismul minim ;
Q_2 — metabolismul maxim (13).

Datele privind rata metabolică au fost prelucrate statistic folosindu-se metoda sumei celor mai mici pătrate, conform formulei de alometrie : $Y = aX^b$, în care Y reprezintă metabolismul energetic, exprimat în µcal/corp/h ; a — constanta de nivel ; X — greutatea corporală vie (g) ; b — coeficientul de regresie sau de alometrie (20).

REZULTATE

În tabelul nr. 1 și în figurile 1 și 2 prezentăm rezultatele metabolismului energetic obținut la *Helix pomatia* L. La diferite temperaturi în condiții de repaus, în perioadele amorțirii de iarnă și celei de vară. Deși condițiile experimentale sînt relativ identice în cele două perioade analizate, valorile cele mai mici ale metabolismului s-au înregistrat iarna. Acest

Tabelul nr. 1

Valorile metabolismului energetic în perioadele de amorțire de iarnă și de vară (cal/g/h)

Temperatura °C	Perioada cercetată			
	nr. determinărilor	amorțire de iarnă	nr. determinărilor	amorțire de vară
5	32	0,03449 ± 0,012	18	0,05616 ± 0,00006
10	36	0,09864 ± 0,014	18	0,12595 ± 0,051
15	32	0,14339 ± 0,041	18	0,22394 ± 0,035
20	35	0,24906 ± 0,033	18	0,23125 ± 0,013
30	40	0,27867 ± 0,077	18	0,23039 ± 0,035
35	29	0,1766 ± 0,036	18	0,196125 ± 0,036

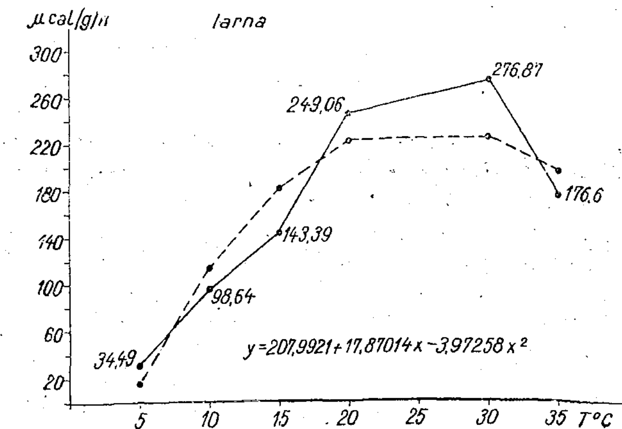


Fig. 1. — Evoluția metabolismului energetic la *Helix pomatia* L., în funcție de temperatură, în perioada de amorțire de iarnă.

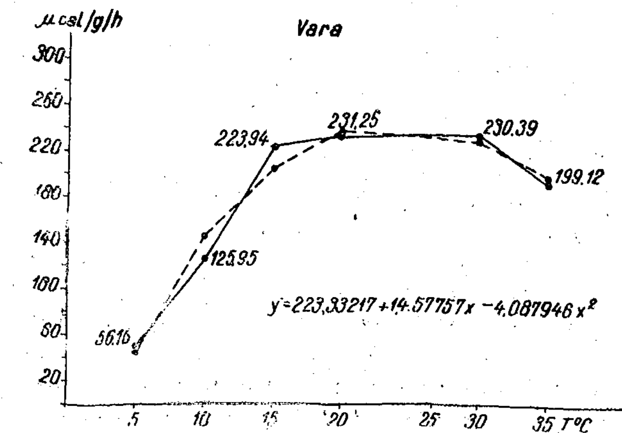


Fig. 2 — Evoluția metabolismului energetic la *Helix pomatia* L., în funcție de temperatură, în perioada amorțirii de vară.

fapt este explicabil, manifestîndu-se la animalele care prezintă un ritm sezonier (2). Cele mai ridicate valori s-au înregistrat la 20°C, cînd s-a determinat aproximativ aceeași valoare a metabolismului, indiferent de temperatură.

Valorile coeficientului de temperatură Q_{10} în intervalul 5 — 35°C obținute la melcul de livadă (*Helix pomatia* L.) în perioadele de vară și de iarnă sînt prezentate în figurile 3 și 4. În figura 5 sînt prezentate valorile comparative ale coeficientului de temperatură Q_{10} la *Helix pomatia* L., *Blatta orientalis* L. (8) și la pești (16).

Valorile coeficientului de temperatură Q_{10} la *Helix pomatia* L. sînt cuprinse între 8,559 și 2,45 în perioada de iarnă și între 5,60 și 1,38 în perioada de vară.

S-au mai cercetat și aspectele legate de raportul dintre temperatură și mărimea corporală metabolică în cele două perioade (amorțire de iarnă și de vară) (fig. 6 și 7).

DISCUȚII

Analizînd datele obținute de noi referitoare la metabolismul energetic la melcul de livadă *Helix pomatia* L. în funcție de temperatură (exprimat în cal/g/h), se constată următoarele:

În primul rînd, valorile metabolismului energetic cresc o dată cu temperatura de la 0,03449 ± 0,012 la 5°C (iarna) la 0,05616 ± 0,00006 cal/g/h (vara) și, respectiv, de la 0,27867 ± 0,077 la 0,23039±0,035 cal/g/h la 30°C (tabelul nr. 1). Raportul metabolism energetic — temperatură variază după funcția parabolică: $y = 207{,}9921 + 17{,}87014\,x - 3{,}97258\,x^2$ pentru determinarea de iarnă (fig. 1) și $y = 223{,}33217 + 14{,}57757\,x - 4{,}087946\,x^2$ pentru cea de vară (fig. 2). Valorile metabolismului energetic obținute în determinările noastre sînt comparabile cu cele date în literatură referitor la alte specii de moluște. De exemplu, la *Pisidium casertarum* se obține o valoare de 3,1 $\mu l/O_2/g/h$ în lunile de iarnă la 5,5°C, care echivalează cu 0,155 cal/g/h (4). De asemenea, la speciile de *Patella vulgata* și *P. aspersa* (6), (7) în lunile de iarnă la 5°C se înregistrează un consum de aproximativ 10 $\mu l/O_2/10$ g/h, echivalent cu 0,05 cal/g/h, iar iarna un consum de 20 $\mu l/O_2/10$ g/h, echivalent cu 0,1 cal/g/h. Valorile mai mari obținute la *Patella* sp. se datoresc condițiilor speciale în care s-au efectuat experiențele (animale în condiții de activitate motorie și digestivă). Același lucru se poate observa și în cazul temperaturilor ridicate, cînd la *Petella* sp. s-au înregistrat valori de 90 $\mu l/O_2/10$ g/h, echivalente cu 0,45 cal/g/h la 30°C vara. Se poate remarca faptul că la temperatura de 20°C, atît în determinările de iarnă, cît și în cele de vară, la *Helix pomatia* L. s-au obținut valori asemănătoare (0,249 ± 0,033 cal/g/h iarna și 0,23125 + 0,013 cal/g/h vara), indicînd zona de preferință a animalului.

În ceea ce privește valorile coeficientului de temperatură Q_{10}, așa cum rezultă din calculele noastre raportate la valoarea ideală pentru *Helix pomatia* L., prezintă o scădere gradată discontinuă în intervalul de temperatură 5—35°C. Valorile lui Q_{10} înregistrate în perioada de iarnă diferă de cele determinate vara, care urmăresc mai îndeaproape curba ideală. Pe intervale mai mici de temperatură, același lucru a fost observat și la

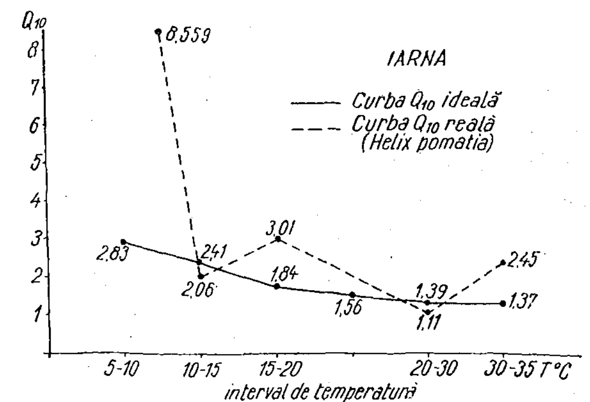


Fig. 3. — Variația coeficientului de temperatură Q_{10} la *Helix pomatia* L. în perioada amorțirii de iarnă.

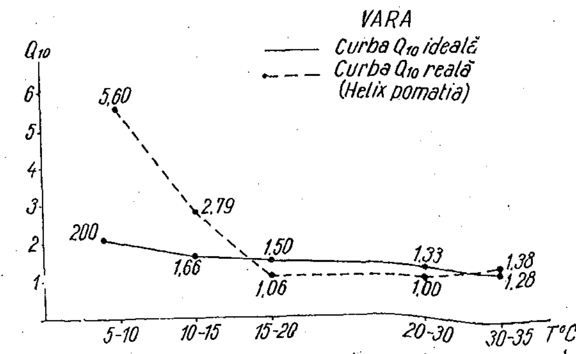


Fig. 4. — Variația coeficientului de temperatură Q_{10} la *Helix pomatia* L. în perioada amorțirii de vară.

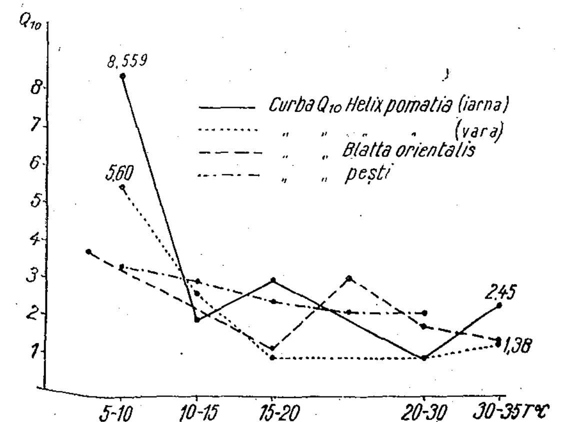


Fig. 5. — Valorile comparative ale coeficientului de temperatură Q_{10} la melcul de livadă (*Helix pomatia* L.), la libarcă (*Blatta orientalis* L.) și la pești.

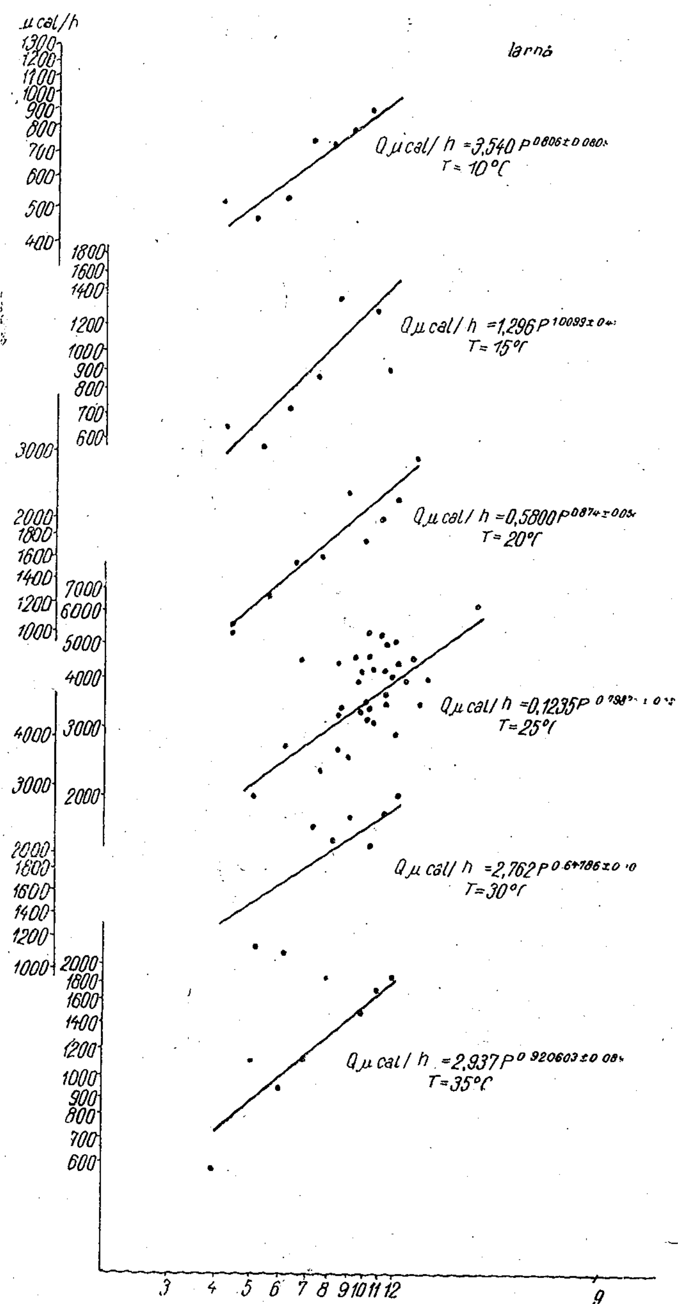


Fig. 6. — Raportul dintre rata metabolică şi greutatea corporală la diferite temperaturi la *Helix pomatia* L. în perioada amorţirii de iarnă.

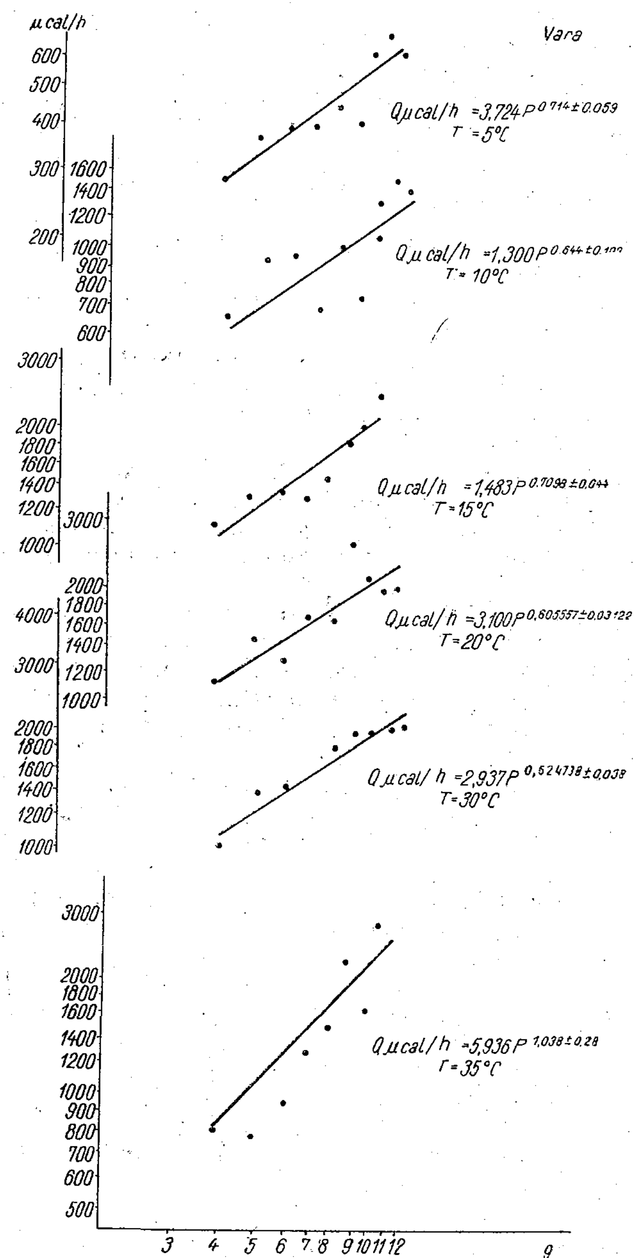


Fig. 7. — Raportul dintre rata metabolică şi greutatea corporală la *Helix pomatia* L. la diferite temperaturi în perioada amorţirii de vară.

alte specii de moluşte (*Myxas glutinosa*, *Physa fontinalis*) (19). De altfel, starea de repaus a animalului este mai uşor influenţată de variaţiile temperaturii organismului, acesta avînd capacitate mai mică de a răspunde activ la variaţiile de temperatură. *Helix pomatia* L., fiind o specie euritermă, deci cu largi posibilităţi de adaptare la variate temperaturi, poate răspunde la schimbarea temperaturii în mod activ. Acest fapt se poate observa în figura 3, de unde rezultă că în intervalul de temperatură 10–15°C melcul de livadă are un răspuns diferit de curba ideală, care este concretizat printr-o creştere a valorii coeficientului de temperatură Q_{10} de la 2,06 la 3,01.

Comparînd valorile obţinute de noi la *Helix pomatia* L. cu cele înregistrate la alte specii de nevertebrate, se pot constata următoarele :

Există o pronunţată tendinţă de scădere a valorilor lui Q_{10} în intervalul de temperatură 5–10°C atît la *Helix pomatia* L., cît şi la *Blatta orientalis* L. (8), la peşti (16) (fig. 5), la *Patella vulgata* şi *P. aspersa* (6), (7). În intervalul următor, de 10–15°C, valorile obţinute la speciile de moluşte acvatice, insecte, peşti şi melcul de livadă (vara) continuă să scadă, pe cînd la melcul de livadă (iarna) se înregistrează o variaţie discontinuă pînă la temperatuta cea mai ridicată investigată. Intervalul de temperatură 15–20°C este considerat pentru speciile de *Blatta orientalis*, *Patella vulgata*, *P. orientalis* şi *Helix pomatia* zona optimă de activitate, animalele răspunzînd diferit la variaţia temperaturii faţă de valorile curbei ideale.

Relaţia dintre consumul de O_2 şi mărimea corporală metabolică nu este constantă, variind cu sezonul, cu vîrsta, fără a mai vorbi de specie (2), (14), (19). În literatura de specialitate există controverse dacă mărimea corporală metabolică variază sau nu cu temperatura (4). Astfel, pe de o parte, H. Barnes, M. Barnes şi D. M. Frilayson (citaţi după (6)), precum şi Spencer Davis (6), (7) arată că mărimea corporală metabolică nu variază semnificativ cu schimbările de temperatură ; pe de altă parte, K. P. Rao şi T. H. Bullock (citaţi după (6)) obţin la un grup de animale marine o variaţie a ratei metabolice cu temperatura.

Rezultatele înregistrate de noi la *Helix pomatia* L. relevă existenţa unei variaţii a mărimii corporale metabolice în funcţie de temperatură în intervalul 5–35°C.

Exponentul greutăţii corporale variază între 0,64786 ± 0,101 şi 0,920603 ± 0,089 pentru determinările de iarnă şi între 0,644 ± 0,107 şi 1,038 ± 0,28 pentru determinările de vară. Toate valorile obţinute de noi se încadrează între cele date în literatură pentru gasteropodele pulmonate, şi anume 0,45 – 1,00 (19). Trebuie relevat faptul că la temperaturi ridicate (35° C) exponentul greutăţii corporale prezintă, atît în perioada de iarnă, cît şi în cea de vară, valori ridicate (1,038 ± 0,28 vara şi 0,920603 ± 0,089 iarna), atestînd o corelaţie mai strînsă între greutatea vie a animalului şi metabolismul energetic la acea temperatură.

Comparînd datele obţinute de noi la *Helix pomatia* cu cele de la alte grupe de animale nevertebrate, se pot observa următoarele :

Rezultatele de la *Helix pomatia* concordă cu cele obţinute la *Blatta orientalis* L., la care la temperaturi înalte (35°C) se înregistrează o valoare foarte ridicată a exponentului greutăţii corporale (1,4199 ± 0,0806) (8).

Dar, în timp ce la *Blatta orientalis* L. aceste valori cresc continuu de la 5 la 35°C, la *Helix pomatia* L. în intervalul de 5–20°C, atît la determinările de vară, cît şi la cele de iarnă, valorile coeficientului de regresie nu variază semnificativ, rămînînd aproximativ la acelaşi nivel, şi anume iarna la 0,806 ± 0,0809 (10°C) şi 0,79871 ± 0,121 (25°C), iar vara la 0,714 ± 0,059 (5° C) şi 0,605557 ± 0,03122 (20°C).

Valorile coeficientului de regresie obţinute de Spencer Davis la *Patella vulgata* şi *P. aspersa* (6), (7) nu variază cu temperatura în acelaşi interval (5–35°C), probabil pentru că aceste două specii marine de moluşte, trăind în zona de spargere a valurilor, sînt expuse permanent unor variaţii mari de temperatură.

CONCLUZII

1. În funcţie de temperatură, există o variaţie a metabolismului energetic la *Helix pomatia* L. atît în perioada amorţirii de iarnă, cît şi în perioada amorţirii de vară, după următoarele ecuaţii parabolice :

$$y = 207{,}9921 + 17{,}87014\ x - 3{,}97258\ x^2$$
$$y = 223{,}33217 + 14{,}57757\ x - 4{,}087946\ x^2$$

2. Curbele valorilor coeficientului de temperatură Q_{10} în intervalul 5–35°C sînt discontinue, prezentînd în intervalul 10–15°C un răspuns diferit al organismului la variaţia temperaturii.

3. În funcţie de temperatură variază semnificativ mărimea corporală metabolică. Coeficientul de regresie are valori de 0,64786 ± 0,101 şi 0,920603 ± 0,089 iarna şi de 0,605557 ± 0,03122 şi 1,038 ± 0,28 vara.

(Avizat de prof. N. Şanta.)

THE INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE ENERGY METABOLISM IN THE MEADOW SNAIL (*HELIX POMATIA* L.)

SUMMARY

The influence of temperature on the energy metabolism during hibernation and estivation periods was investigated in the meadow snail (*Helix pomatia* L.). Experiments were carried out in order to establish the influence of temperature (5–35°C) on the oxygen consumption and on the metabolic rate.

The energy metabolism varied with temperature between 0.03449 ± 0.012 and 0.27867 ± 0.077 in the hibernation period and between 0.05616 ± 0.00006 and 0.23123 ±0.013 in the estivation period.

The energy metabolism related to the temperature follows parabolic equations :

$$y = 207.9921 + 17.87014\ x - 3.97258\ x^2 \quad \text{(hibernation)}$$
$$y = 223.33217 + 14.57757\ x - 4.087946\ x^2 \quad \text{(estivation)}$$

At 20°C the energy metabolism during both periods is 0.24906 ± ±0.033 and 0.23125±0.013.

Q_{10} varies discontinuously with the temperature from 8.559 to 2.45 in the first period and from 5.60 to 1.38 in the second period, related to the ideal curve which was calculated considering the variation of the energy metabolism with a constant rate.

Regression coefficients vary with the change of temperature in the 5°–35°C interval. These coefficients range from 0.64786 ± 0.101 to 0.920603 ± 0.089 in the hibernation period and from 0.605557 ± 0.03122 to 1.038 ± 0.28 in the estivation period.

BIBLIOGRAFIE

1. Berg K., Verh. Intern. Verein. Limnol., 1961, **XIV**, 1019–1022.
2. Berg K., Lumbye J. a. Ockelmann K. W., J. exp. Biol., 1958, **35**, *1*, 43–73.
3. Berg K. a. Jónasson P. M., Hydrobiol., 1965, **XXVI**, 1–2.
4. Berg K., Jónasson P. M. a. Ockelmann K. W., Hydrobiol, 1962, **XIX**, 1–38.
5. Burlacu Gh., Făget Gh. și Grigoraș. S., Invenția nr. 5101, Oficiul de stat pentru invenții, 11.VII. 1968.
6. Davis Spencer, J. Mar. Biol. Ass. U. K., 1966, **46**, 647–658.
7. — J. Mar. Biol. Ass. U. K., 1967, **47**, 61–70.
8. Erhan Eleonora, Burlacu Gh. și Grunca Dumitra, St. și cerc. biol, Seria zoologie, 1961, **13**, *2*, 185–191.
9. Fischer P. H., J. Conchyl., 1948, **88**, 100–140.
10. Glenn A. Richards, Naturforsch., 1965, **20**, *4*, 347–349.
11. Grossu Al., *Gasteropoda pulmonata*, in *Fauna R. P. R.*, Edit. Acad. R. P. R., București, 1956, **III**, *1*, 77.
12. Grossu Doina, Burlacu Gh. și Baltac Margareta, St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *6*, 559–564.
13. Heusner A. et Etussi Th., *Insectes Sociaux*, Paris, 1964, **XI**, *3*, 239–266.
14. Hopkins S. Hoyt, J. exp. Zool., 1946, *102*, 143–158.
15. Horstmann Hans-Joachim, Z.vergl. Physiol., 1958, **41**, *4*, 390–404.
16. Koștoianț G. S., *Fiziologia comparată*, Edit. medicală, București, 1954, 376–397.
17. Pora E. A., Mem. Secț. șt., seria a III-a, 1939, **XIV**, 193–207.
18. Valen Eva, Acta physiol. scand., 1958, *42*, 358–362.
19. Wilburg K. M. a. Yong C. M., *Physiology of Mollusca*, Acad. Press, Londra – New York, 1966, **II**, 70.
20. Zeuthen E., Quart. Rev. Biol., 1953, **28**, *1*, 1–12.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 11 aprilie 1969.

CERCETĂRI ASUPRA METABOLISMULUI DE EFORT LA ȘOBOLANII ALBI DE DIFERITE VÎRSTE

DE

DUMITRA IONILĂ

577.3 : 599.323.4

The influence of age on the effort metabolism was studied in white rats. Rest metabolism expressed as body weight showed a decrease with the age, being 13.22 ± 0.395 kcal/kg/h at age I(55 ± 8 days), 8.41 ± 0.400 kcal/kg/h at age II (100 ± 10 days) and 6.492 ± 0.228 kcal/kg/h at age III(140 ± 10 days). The energy requirement for 1m displacement of 1kg body weight with different speeds, increases with the age, being for age I 9.25 ± 0.95 kcal/kg/m in effort I and 8.77 ± 2.12 kcal/kg/m in effort II; for age II 14.78 ± 1.26 kcal/kg/m and 16.81 ± 1.18 kcal/ kg/m in effort I and II respectively, and for age III 16.97 ± 1.49 kcal/kg/m and 13.39 ± 0.84 kcal/kg/m in effort I and II respectively.

Influența vîrstei asupra metabolismului energetic a fost studiată la numeroase specii de animale, mai ales în condiții de repaus, iar în unele cazuri și în timpul efortului. Astfel, Kudriațev și Lebedev (citați după (11)) studiază metabolismul energetic în legătură cu particularitățile de vîrstă la animale domestice (viței, miei); M. Kleiber, Smith și Chernikoff (citați după (10)) la șobolani; M. Rubner, Haris și Benedict, Benedict și Talbot (citați după (10)) la oameni și, relativ recent, la noi în țară, G. Nichita și colaboratori (14) și Gh. Burlacu (4) la păsări (găini, rațe și porumbei), iar G. Nichita și N. Haimovici (13) la șobolani albi și hîrciogi.

Metabolismul de efort în raport cu vîrsta a fost foarte mult studiat la om, datorită importanței practice pe care o prezintă această problemă. Dintre autorii care s-au ocupat cu acest studiu putem cita pe Dawson și Helebrandt, Wright (citați după (12)), R. Passmore și J. V. Durnin (15), W. C. Adams (1), P. O. Astrand (2), Grimby, Soderholm, Miller, Blyth, Rasch, Pierson (citați după (1)), Robinson, Herbst, Andersen (citați după (2)), Gh. Tănăsescu (17), Irina Chiriac (5), Janda, Cum-

ming, Bengtsson (citați după (5)) etc. Rezultatele acestor cercetări fiind destul de contradictorii și avînd în vedere că în literatură nu există date asupra metabolismului de efort în legătură cu particularitățile de vîrstă la animale, ne-am propus să luăm în studiu această problemă.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe șobolani albi, masculi, de următoarele vîrste și greutăți: vîrsta I de 55 ± 8 zile și 92,1 ± 2,567 g; vîrsta a II-a de 100 ± 10 zile și 156,8 ± 4,058 g; vîrsta a III-a de 140 ± 10 zile și 236,71 ± 1,462 g.

Animalele, hrănite în modul arătat într-o lucrare anterioară (8), au fost supuse la două eforturi de intensitate diferită, adică mers pe orizontală cu viteza de 259,06 m/h (efortul I) și de 501,6 m/h (efortul II). Durata unei experiențe a fost de 60 min pentru ambele eforturi. Pentru fiecare vîrstă s-a lucrat pe 9 – 12 șobolani, efectuîndu-se cîte două determinări ale schimburilor respiratorii în repaus și în cele două eforturi. S-au calculat metabolismul de repaus și cel de efort.

Cercetările au fost efectuate în aceeași instalație menționată în lucrările anterioare (8), (9).

REZULTATELE OBȚINUTE

În figurile 1 și 2 și în tabelul nr. 1 sînt prezentate rezultatele obținute. În figura 1 se observă că la vîrsta I (55 ± 8 zile) metabolismul energetic de repaus este de 13,22 ± 0,395 kcal/kg/h, diferența dintre metabolismul de efort și cel de repaus fiind de 2,34 ± 0,272 kcal/kg/h în efortul I și de 4,23 ± 0,776 kcal/kg/h în efortul II, ceea ce în procente reprezintă 16,3, respectiv, 34,1, din metabolismul de repaus.

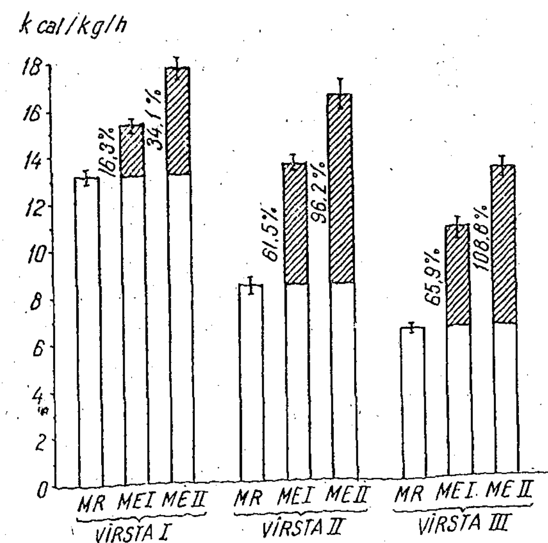


Fig. 1. – Metabolismul de repaus și cel de efort la cele trei vîrste.

La vîrsta a II-a (100 ± 10 zile), metabolismul de repaus raportat la unitatea de greutate este mai mic decît la vîrsta I, adică de 8,41 ± 0,400 kcal/kg/h, în timp ce cheltuiala de energie pentru efectuarea aceluiași efort este mai mare decît la vîrsta I; în efortul I de 4,42 ± 0,99 kcal/kg/h

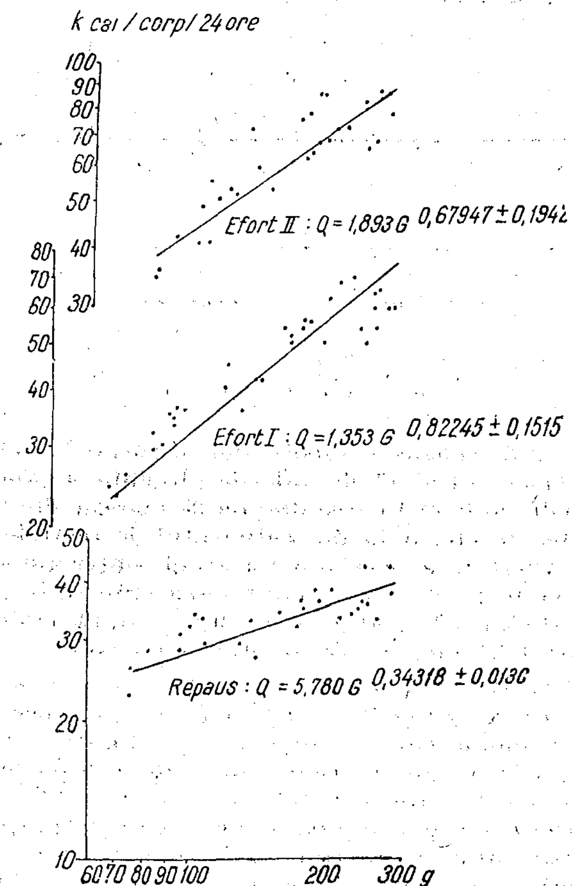


Fig. 2. – Raportul dintre metabolismul de repaus, metabolismul în cele două eforturi și greutatea animalelor.

(61,5% din metabolismul de repaus), iar în efortul II de 8,82 ± 0,653 kcal/kg/h (96,2% din metabolismul de repaus).

În sfîrșit, la vîrsta a III-a (140 ± 10 zile) se observă o și mai pronunțată scădere a metabolismului energetic pe unitatea de greutate, în comparație cu primele două vîrste, și anume 6,492 ± 0,228 kcal/kg/h, cheltuiala de energie pentru efectuarea celor două eforturi reprezentînd o proporție și mai mare din metabolismul de repaus: 65,9 și, respectiv, 108,8%, care corespund unor valori absolute de 4,29 ± 0,505 kcal/kg/h în efortul I și de 6,740 ± 0,440 kcal/kg/h în efortul II.

Modificarea raportului dintre metabolismul energetic şi greutatea corporală a şobolanilor de diferite vîrste, atît în repaus, cît şi în efort, este redată şi de dreptele de regresie din figura 2. Pantele de regresie calculate pentru metabolismul de efort la cele două viteze, diferite faţă de cea calculată pentru metabolismul de repaus, precum şi datele prezentate în tabelul nr. 1 arată că pentru deplasarea a 1 kg corp/m, cu viteze diferite, cheltuiala de energie creşte cu vîrsta.

Tabelul nr. 1

Cheltuiala de energie pentru deplasarea a 1 kg corp/m cu viteze diferite la cele trei vîrste

Efort (m parcurşi)	kcal/kg/m		
	vîrsta I	vîrsta a II-a	vîrsta a III-a
Efort I = 259,06	9,23±0,95	14,78±1,26	16,97±1,49
Efort II = 501,60	8,77±2,12	16,81±1,18	13,39±0,84

DISCUŢIA REZULTATELOR

Metabolismul de repaus al şobolanilor, raportat la unitatea de greutate, scade cu vîrsta. În afară de valorile absolute şi procentuale, acest fapt ne este dovedit şi de înclinarea dreptei de regresie din figura 2. Slaba înclinare a acestei drepte, dată de coeficientul de regresie de 0,34318 ± 0,0130, care este diferit faţă de cel din literatură pentru animalele adulte — pentru şobolani de 0,82 (R. Lee, citat după (10)) şi, în general, pentru mamifere de 0,734 (Brody, citat după (10)) —, arată o micşorare a metabolismului raportat la unitatea de greutate cu vîrsta.

Cercetările lui G. Nichita şi N. Haimovici (13), efectuate pe şobolani albi şi hîrciogi, de 2—8 luni, arată de asemenea o scădere progresivă a metabolismului bazal la şobolan, de la 10,570 kcal/kg/h la 2 luni la 8,607 kcal/kg/h la 8 luni (procentul de scădere fiind de 18,5%), spre deosebire de hîrciog, la care metabolismul bazal la 2 luni era de 8,790 kcal/kg/h, pentru ca la 8 luni să scadă numai cu 4,6%, adică să fie de 8,370 kcal/kg/h. Această situaţie diferită la două homeoterme cu greutate corporală identică şi cu acelaşi mod de organizare a învelişurilor cutanate este pusă de către autorii respectivi pe seama particularităţilor biologice, reglării corticale şi condiţiilor ecologice diferite la cele două specii.

Raportat însă la întregul corp al animalului, metabolismul de repaus obţinut de noi, exprimat în kcal/24 h, creşte de la 29,54 kcal la şobolanii de 55 ± 8 zile la 32,57 kcal la cei de 100 ± 10 zile şi la 37,43 kcal la 140 ± 10 zile. O creştere asemănătoare au obţinut Max Kleiber (citat după (10)), care a lucrat pe şobolani de 2 — 1 000 de zile, Tomme, Loria şi R. Lee (citaţi după (10)) la iepuri şi Galvao, de Beer şi Hjort (citaţi după (10)) la cîini.

La om, Harris şi Benedict şi apoi Benedict şi Talbot (citaţi după (10)) menţionează o creştere a metabolismului la copii şi adolescenţi şi o scădere a acestuia spre bătrîneţe. Creşterea metabolismului la şobolanii bătrîni, spre deosebire de om, este explicată de M. Kleiber (citat după (10)) prin descreşterea abilităţii în reglarea temperaturii. Alţii cred că agentul care provoacă această descreştere ar fi de natură chimică (10).

În ceea ce priveşte metabolismul de efort la şobolani, la cele trei vîrste, nu am găsit date de comparaţie cu alte animale. Referindu-se la om, cercetători ca Rubner (citat după (10)), R. Passmore şi J. V. Durnin (15), W. C. Adams (1), Miller şi Blyth, Rasch şi Pierson (citaţi după (1)), Janda, Cumming, Bengtsson (citaţi după (5)) au afirmat că, în afara efectului ei asupra mărimii corporale, vîrsta nu influenţează metabolismul de efort. Alţii, ca Dawson şi Helebrandt, Wright (citaţi după (12)), P. O. Astrand (2), Robinson (citat după (2)), Gh. Tănăsescu (17), I. Chiriac (5), au obţinut rezultate care demonstrează scăderea capacităţi de efort în raport cu vîrsta.

Mai există părerea după care numai aparent organismul tînăr este capabil de randamente mari. În realitate, el poate fi uşor lezat, deoarece nu lucrează economic, scoarţa cerebrală fiind incomplet maturizată, iar diferitele funcţii organice insuficient reglate (5).

La şobolanii albi, din rezultatele expuse de noi în prezenta lucrare reiese o cheltuială de energie pentru deplasarea a 1 kg corp/m orizontală mai mică la şobolanii de 55 ± 8 zile în raport cu cei de 100 ± 10 zile şi de 140 ± 10 zile. Credem că aceasta se datoreşte schimburilor energetice mai intense şi mai rapide, caracteristice animalelor tinere. În aceste condiţii, animalele tinere pot acoperi mai prompt surplusul de energie solicitat de travaliul muscular şi, probabil, cu un randament superior. Mai avem de notat că greutatea corporală raportată la raza osoasă este mai mică la animalele tinere faţă de animalele adulte, ceea ce desigur favorizează randamentul travaliului muscular.

CONCLUZII

La şobolanii albi, metabolismul de repaus raportat la unitatea de greutate scade cu vîrsta, fiind de 13,22±0,395 kcal/kg/h la 55 ± 8 zile, de 8,41 ± 0,400 kcal/kg/h la 100 ± 10 zile şi de 6,492 ± 0,228 kcal/kg/h la 140 ± 10 zile. Raportat la întregul corp al animalului, metabolismul de repaus, exprimat în kcal/24 h, creşte de la 29,54 kcal la şobolanii de 55 ± 8 zile la 32,57 kcal la cei de 100 ± 10 zile şi la 37,43 kcal la 140 ± 10 zile.

Cheltuiala de energie pentru deplasarea a 1 kg corp/m orizontală, cu viteze diferite, creşte cu vîrsta, fiind de 9,23 ± 0,95 kcal/kg/m la 55 ± 8 zile în efortul I şi de 8,77 ± 2,12 kcal/kg/m în efortul II; la 100 ± 10 zile de 14,78 ± 1,26 kcal/kg/m şi, respectiv, de 16,81 ± 1,18 kcal/kg/m, iar la 140 ± 10 zile, în efortul I este de 16,97 ± 1,49 kcal/kg/m şi de 13,39 ±0,84 în efortul II.

(Avizat de prof. N. Şanta.)

RESEARCHES ON THE EFFORT METABOLISM IN THE WHITE RATS OF VARIOUS AGE

SUMMARY

The influence of age on the rest and effort metabolism was studied in white rats. It was found that in this species, the rest metabolism expressed as body weight, showed a decrease with the age, being 13.22 ± 0.395 kcal/kg/h at age I (55 ± 8 days), 8.41 ± 0.400 kcal/kg/h at age II (100 ± 10 days) and 6.492 ± 0.228 kcal/kg/h at age III (140 ± 10 days).

The rest and effort metabolism body weight ratio is given by the regression curves equations:

$$Q = 5.780G^{0.34318 \pm 0.0130} \quad \text{(at rest)},$$
$$Q = 1.353G^{0.82245 \pm 0.1515} \quad \text{(in effort I)},$$
$$Q = 1.893G^{0.67047 \pm 0.1942} \quad \text{(in effort II)}.$$

The energy requirement for 1 m displacement of 1kg body weight with different speeds, increases with the age, being for age I 9.23 ± 0.95 kcal/kg/m in effort I and 8.77 ± 2.12 kcal/kg/m in effort II; for age II 14.78 ± 1.26 kcal/kg/m and 16.81 ± 1.18 kcal/kg/m in effort I and II respectively, and for age III 16.97 ± 1.49 kcal/kg/m and 13.39 ± 0.84 kcal/kg/m in effort I and II respectively.

BIBLIOGRAFIE

1. Adams C. William, J. appl. Physiol., 1967, **22**, *3*,539–545.
2. Astrand P. O., Physiol. Rev., 1956, **36**, *3*, 307–335.
3. Best C. H. şi Taylor N. B., *Bazele fiziologice ale practicii medicale*, Edit. medicală, Bucureşti, 1958, 579.
4. Burlacu Gh., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1964, **14**, *5*, 433–442.
5. Chiriac I., Igiena, 1965, **14**, *9*.
6. Erhan E., Burlacu Gh. şi Grunca D., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1967, **19**, *2*, 185–191.
7. Grossu D., Burlacu Gh. şi Baltac M., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *6*, 559–563.
8. Ionilă D. şi Burlacu Gh., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *3*.
9. — SSB, Com. de fiziol. anim., 1969, *1*.
10. Kleiber M., *The fire of life*, John Wiley et Sons, Inc., New York — Londra 1961, **27**, 205.
11. Koştoianţ H. S., *Fiziologie comparată*, Edit. medicală, Bucureşti 1964.
12. Mitchell H. H., *Comparative nutrition of man and domestic animals*, Acad. Press, New York — Londra, 1962, **I**, 287.
13. Nichita G. şi Haimovici N., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, *1*, 7–16.
14. Nichita G., Popescu I., Burlacu Gh., Haimovici N., Boian St. şi Bratu E., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1958, **10**, *1*, 77–85.
15. Passmore R. a. Durnin J. V., Physiol. Rev., 1955, **35**, 801–840.
16. Ruch T. şi Fulton J., *Fiziologie medicală şi biofizică*, Edit. medicală, Bucureşti, 1963, 1229.
17. Tănăsescu Gh. şi Chiriac I., Igiena, 1965, **14**, *9*.
18. Vişinescu N., Nersesian-Vasiliu Cornelia şi Andrici Olga, St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1966, **18**, *3*, 265–270.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 6 iunie 1969.

ACŢIUNEA UNOR STEROIZI ASUPRA ACTIVITĂŢII LACTATDEHIDROGENAZEI, SUCCINAT-DEHIDROGENAZEI ŞI FOSFORILĂRII OXIDATIVE DIN TIMUSUL DE ŞOBOLAN ALB

DE

A. D. ABRAHAM

577.158 : 591.443

A stimulation of oxidative metabolism of sugars in rat thymus was observed after *in vivo* and *in vitro* administration of testosterone and androsterone. 5-dehydroepiandrosterone decreased especially succinate oxidation rate in thymus slices, but it did not affect the other ways of electron transport. 17β-oestradiol in general did not affect significantly this metabolism, but progesterone and its derivatives (pregnenolone, pregnadienone and oxidopregnanedione) decreased it. This is in agreement with Dorfman and Dorfman's hypothesis about the mechanism of action of progesterone in thymus involution process.

În literatură s-a arătat că hormonii steroizi corticosuprarenali inhibă procesele oxidative din timus şi cresc formarea acidului lactic (9), (24). Semnificaţia fenomenului în declanşarea involuţiei timice este evidentă, deoarece aceşti hormoni inhibă mitoza celulară şi timocitogeneza (7).

Dintre acţiunile steroizilor asupra timusului, aceea a steroizilor sexuali este cea mai puţin cunoscută. Pornind de la aceste premise, în prezenta lucrare expunem rezultatele privind studiul mecanismului de acţiune al testosteronului, 17 β-estradiolului, progesteronului şi al unor steroizi cu structură chimică înrudită, la nivelul unor procese metabolice intermediare ale oxidării glucidelor din timus.

MATERIAL ŞI METODE

S-au utilizat şobolani albi de ambele sexe, în greutate de 100 ± 10 g, împărţiţi în loturi diferite după natura steroizilor. Într-o serie de experienţe, steroizii au fost injectaţi intramuscular în suspensie uleioasă înainte de sacrificare. Tratamentul a durat 3 zile, injecţiile fiind efectuate zilnic. În alte experienţe, timusurile au fost recoltate de la animale normale, iar steroizii au fost adăugaţi direct la mediul de incubare în suspensie fină.

Determinarea activității lactatdehidrogenazei (LDH) s-a făcut cu ajutorul metodei lui H. Kubowitz și G. Ott (citați după (8)); dozarea piruvatului cu tehnica lui G. Rindi și G. Ferrari (19); dozarea lactatului cu tehnica lui J. B. Barker și V. H. Summerson (6). Formarea piruvatului și a lactatului a fost determinată prin dozarea acestor substanțe din secțiunile de timus înainte de incubare (AP_i și AL_i reprezintă concentrația inițială a piruvatului și cea a lactatului) și după incubare timp de 30 min (AP_d și AL_d). S-au utilizat secțiuni de timus, deoarece, după Z. Miller (12), hormonii nu influențează procesele glicolitice în cazul omogenatelor de țesut. Ca mediu de incubare s-a utilizat serul Krebs-Henseleit cu fosfat, la un pH = 7,4, conținînd $1,6 \times 10^{-3}$ M glucoză pe cupe. Incubarea a fost efectuată timp de 30 min, la temperatura de 37,4°C.

Determinarea activității succinatdehidrogenazei (SDH) s-a făcut cu ajutorul metodei spectrofotometrice a lui A. C. Slater și V. D. Bonnier (21), utilizîndu-se varianta metodei cu fracționarea prin centrifugare a preparatului de țesut la 10 000 g. Rezultatele au fost exprimate prin scăderea densității optice. Proteinele au fost dozate după metoda Robinson și Hogben, utilizînd varianta spectrofotometrică a acestei metode (11). Viteza de oxidare a succinatului a fost determinată cu metoda lui W. C. Schneider și V. R. Potter (20) după administrarea directă a steroizilor la omogenatele de timus.

Consumul de oxigen a fost determinat cu ajutorul tehnicii Warburg (directă), iar cel al fosfatului anorganic după metoda lui H. H. Taussky și E. Schorr (22). În cupele Warburg s-au pus 0,2 ml $MgCl_2$ (0,15 M), 0,2 ml NaF (0,5 M), 0,2 ml glucoză (0,58 M) și 1,4 ml tampon-fosfat, cu un pH = 7,4, în care s-au dizolvat 5 mg hexokinază ce conținea omogenate de timus.

REZULTATE

A. Acțiunea steroizilor asupra dinamicii formării lactatului din timus

Testosteronul injectat în doză totală de 1 mM/kg scade semnificativ, cu 35,7 %, activitatea LDH în timusul șobolanilor masculi. 17 β-estradiolul administrat în aceeași doză nu influențează activitatea acestei enzime. Progesteronul crește foarte semnificativ, cu 74,7 %, activitatea LDH în timusul femelelor de șobolan (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Acțiunea testosteronului, 17β-estradiolului și progesteronului asupra activității lactatdehidrogenazei din timusul și plasma sanguină a masculilor și femelelor de șobolani albi după administrarea *in vivo* *

Lotul		Timus			Plasmă		
		testo-steron	17β-estradiol	progesteron	testosteron	17β-estradiol	progesteron
Martor	X	2 788	2 994	2 994	308	313	313
	±ES	268	158	158	15	20	20
	n	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(6)
Tratat	X	1 792	3 286	5 231	233	295	414
	±ES	285	464	162	9	26	23
	n	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(6)
	D %	−35,7	+ 9,7	+74,7	−22,6	− 5,7	+32,2
	p	< 0,03	> 0,05	< 0,001	< 0,01	> 0,05	< 0,01

* Doza totală administrată: 1 mM/1 kg greutate corporală; rezultatele sînt exprimate în unități Wroblewski pe 1 g țesut proaspăt și minut respectiv 1 ml plasmă și minut.

În paralel, s-au efectuat determinări și din plasma acelorași animale, constatîndu-se că modificările coincid cu rezultatele obținute în cazul timusului. Deoarece acțiunea steroizilor mai sus menționați nu este specifică numai la nivelul timusului, ci poate fi datorată variațiilor activității LDH plasmatice, am studiat *in vitro* efectul steroizilor asupra formării piruvatului și a lactatului în secțiuni de timus.

Prin administrarea directă a testosteronului în concentrația finală de 10^{-4} M în mediul de incubare a secțiunilor de timus rezultă inhibarea formării lactatului și a acumulării piruvatului după 30 min de incubare (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

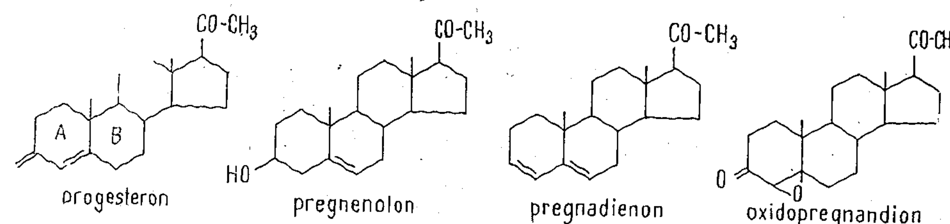
Acțiunea unor steroizi asupra dinamicii formării piruvatului și a lactatului în secțiuni de timus *

Steroid	Lotul	$AP_d - AP_i$	$AL_d - AL_i$
Testosteron	M	+0,11±0,01	+ 4,71±0,20
	T	−0,42±0,08	− 0,35±0,32
	p	<0,001	<0,001
Androsteron	M	+0,12±0,15	+ 4,76±0,31
	T	−0,08±0,05	− 0,17±0,26
	p	>0,05	<0,001
Etiocolanolon	M	+0,12±0,15	+ 4,76±0,31
	T	+0,16±0,09	+ 3,08±0,85
	p	>0,05	>0,05
17β-estradiol	M	+0,13±0,04	+ 6,93±1,31
	T	+1,21±0,27	+ 2,13±0,55
	p	<0,01	<0,01
Progesteron	M	+0,13±0,04	+ 6,93±1,31
	T	+0,96±0,08	+14,44±3,05
	p	<0,001	<0,05
Pregnenolon	M	+0,68±0,10	+ 2,16±0,90
	T	+0,16±0,05	+ 3,08±0,23
	p	<0,05	>0,05
Pregnadienon	M	+0,68±0,10	+ 2,16±0,90
	T	−0,18±0,16	− 0,08±0,41
	p	<0,05	>0,05
Oxidopregnandion	M	+0,68±0,10	+ 2,16±0,90
	T	−0,02±0,12	+ 1,87±0,56
	p	<0,01	>0,05

* AP_i și AL_i Concentrația inițială de piruvat, respectiv de lactat; AP_d și AL_d piruvat, respectiv lactat, după o perioadă de 30 min de incubare; rezultatele sînt exprimate în μM de substanță raportat la 1 g țesut proaspăt; M, martor; T, tratat.

17 β-estradiolul scade, iar progesteronul, în cazul secțiunilor de timus provenit de la femele de șobolani, intensifică formarea lactatului. Ambii hormoni cresc acumularea piruvatului. Androsteronul și etiocolanolonul (stereoizomer al androsteronului) au fost studiați din acest punct de vedere ca derivați ai testosteronului. S-a constatat că androsteronul (care

are acţiune androgenă), deşi influenţează formarea lactatului în măsură egală cu testosteronul, nu modifică formarea piruvatului. Etiocolanolonul (care nu are acţiune androgenă) nu influenţează aceste procese biochimice (tabelul nr. 2). De aici rezultă că acţiunea testosteronului este în mod riguros legată de structura chimică. În ceea ce priveşte hormonii feminini, progesteronul acţionează în acelaşi sens ca şi hormonii corticosuprarenali (9); derivaţii progesteronului (pregn-5-en-3β-ol-20-ol, pregna-3,5-dien-20-on şi 4ξ, 5ξ- oxido-pregnan-3,20-dion) nu acţionează asupra formării lactatului, dar inhibă acumularea piruvatului.



În lucrări anterioare (1), (2), (3), (4), (5), (14), (15), (16) am arătat că hormonii sexuali provoacă proteoliză în timus, ceea ce denotă modificarea cantităţii aminoacizilor liberi. Acumularea aminoacizilor liberi poate concura la reacţiile de formare a piruvatului (prin acţiunea transaminazelor) şi a lactatului. Pornind de la acestea, am studiat acţiunea steroizilor pentru a obţine date referitoare la sensul modificării concentraţiei lactatului în urma creşterii concentraţiei unor aminoacizi în timus. Rezultatele obţinute arată că, prin adăugarea α-alaninei, formarea lactatului nu se modifică. Prin administrarea simultană a hormonilor steroizi şi a α-alaninei (în concentraţie finală de 5 mM/cupe), efectele se intensifică în sens negativ în cazul testosteronului şi în sens pozitiv în cazul 17β-estradiolului şi al progesteronului (fig. 1).

B. Acţiunea steroizilor asupra oxidării succinatului, respiraţiei şi fosforilării oxidative din timus

Activitatea SDH în timus după un tratament *in vivo* cu testosteron şi progesteron creşte cu 69,5%, respectiv 26,4%, nemodificîndu-se însă la administrarea estradiolului (tabelul nr. 3). După administrarea *in vitro* a testosteronului, viteza de oxidare a succinatului creşte paralel cu concentraţia hormonului (17). Androsteronul are un efect slab, dar stimulator; pregnenolonul şi hormonii feminini inhibă semnificativ această reacţie din timus. Este interesant de semnalat că 5-dehidroepiandrosteronul (DHEA) inhibă numai activitatea succinat oxidazei, fără să afecteze celelalte căi ale respiraţiei, deoarece în cazul administrării simultane a malonatului şi a DHEA se constată o însumare a efectelor, aşa cum reiese din tabelul nr. 4.

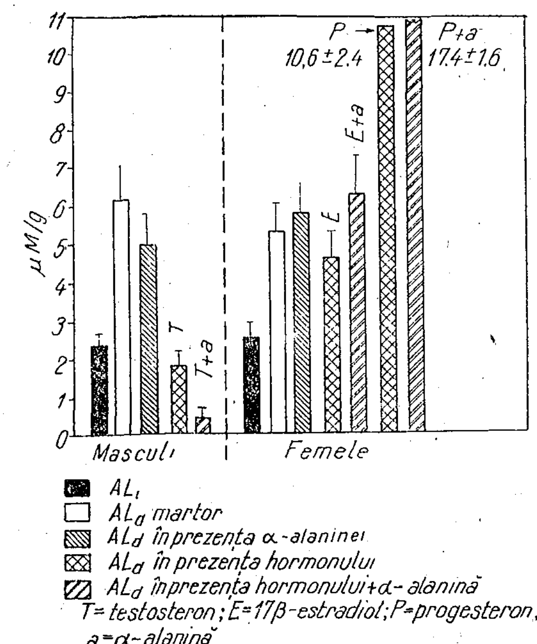


Fig. 1. — Variaţia concentraţiei lactatului după administrarea unor hormoni steroizi şi a α-alaninei din timus.

Tabelul nr. 3

Influenţa testosteronului, 17β-estradiolului şi progesteronului după un tratament *in vivo* asupra activităţii succinat-dehidrogenazei din timusul masculilor şi femelelor de şobolani albi*

Steroid		Martor	Tratat
Testasteron	X	0,908	1,539
	±ES	0,046	0,092
	n	(6)	(6)
	p	—	< 0,001
17β-estradiol	X	1,201	1,197
	±ES	0,055	0,050
	n	(6)	(6)
	p	—	> 0,05
Progesteron	X	1,201	1,517
	±ES	0,055	0,117
	n	(6)	(6)
	p	—	< 0,05

* Doza totală administrată: 1 mM/1 kg greutate corporală; rezultatele sînt exprimate în Δ D. O./1 min şi 1 mg proteine.

Tabelul nr. 4

Acțiunea 5-dehidroepiandrosteronului asupra vitezei de oxidare a succinatului din omogenatul de timus de șobolan alb mascul*

Concentrația finală		Q_r	Q_h	$Q_h - Q_r$	Q_s	Q_{sh}	$Q_{sh} - Q_s$
3,5×10⁻⁴ M de DHEA	X	0,58	0,75	+0,17	1,68	1,38	−0,30
	±ES	—	—	0,02	—	—	0,04
	n	(11)	(11)	(11)	(11)	(11)	(11)
	p			< 0,001			< 0,001
	DL			0,09			0,18
$1,05 \times 10^{-3}$ M de DHEA	X	0,38	0,61	+0,23	0,71	0,73	+0,02
	±ES	—	—	0,03	—	—	0,08
	n	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
	p			< 0,01			> 0,05
	DL			0,12			0,20
		Q_{mal+s}		$Q_{mal+s+h}$		$Q_{mal+s+h} - Q_{mal+s}$	
$3,5 \times 10^{-4}$ M de DHEA și $2,5 \times 10^{-2}$ M de malonat	X	0,48		0,38		−0,11	
	±ES	—		—		0,03	
	n	(6)		(6)		(6)	
	p					< 0,02	
	DL					0,10	

* Rezultatele sînt exprimate în µA oxigen consumat pe 1 min și 1 g țesut proaspăt.

Notă. Q_r, Consumul de O_2 al omogenatului martor: Q_s, consum de O_2 al omogenatului în prezența succinatului: Q_h, consum de O_2 în prezența hormonului: Q_{sh}, consum de O_2 în prezența succinatului + hormon: $Q_{mal} + s$, consum de O_2 în prezența malonatului + succinat: $Q_{mal} + s + h$, consum de O_2 în prezența malonatului + succinat + hormon; DL, diferența limită semnificativă.

Sub acțiunea testosteronului, consumul de oxigen al secțiunilor de timus crește cu 32,3 %, androsteronul și etiocolanolonul fiind inactivi din acest punct de vedere. În aceste condiții, 17β-estradiolul crește consumul de oxigen cu 22,8 %. Progesteronul, precum și derivații săi scad foarte semnificativ consumul de oxigen al timusului (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Acțiunea steroizilor asupra consumului de oxigen al secțiunilor de timus al masculilor și femelelor de șobolani albi*

Steroid	Media	±ES	n	p	D %
Martor mascul	1,56	0,06	10	—	—
Testosteron	2,06	0,22	10	< 0,05	+32,3
Androsteron	1,36	0,10	8	> 0,05	−12,2
Etiocolanolon	1,46	0,11	8	> 0,05	− 5,8
Martor femelă	1,62	0,08	10	—	—
17β-estradiol	1,99	0,10	7	<0,01	+22,8
Progesteron	0,69	0,09	8	< 0,001	−57,4
Pregnenolon	0,31	0,04	7	< 0,001	−80,8
Pregnadienon	0,58	0,03	7	< 0,001	−64,2
Oxidopregnandion	0,90	0,07	7	< 0,001	−44,4

* Concentrația finală: 0,1 mM; rezultatele sînt exprimate în µA oxigen consumat/1 min și 1 g țesut proaspă

În ceea ce privește consumul de oxigen al omogenatului de timus, precum și consumul de fosfat anorganic determinat la aceleași probe, s-a constatat că testosteronul crește ambii indici, fără ca în acest caz valoarea P/O să se modifice (tabelul nr. 6). 17β-estradiolul și progesteronul nu acționează asupra proceselor de oxidare fosforilativă.

Tabelul nr. 6

Acțiunea testosteronului, 17β-estradiolului și progesteronului asupra consumului de oxigen și de fosfat anorganic al omogenatului de timus*

Steroid		Consum de oxigen µA/min/g proteine		Consum de fosfat µA/min/g proteine	
		martor	tratat	martor	tratat
Testosteron	X	0,31	0,54	0,58	1,15
	±ES	0,01	0,03	0,04	0,07
	n	(6)	(6)	(6)	(6)
	p	—	< 0,001	—	< 0,001
17β-estradiol	X	0,35	0,35	0,65	0,59
	±ES	0,04	0,05	0,15	0,11
	n	(6)	(6)	(6)	(6)
	p	—	> 0,05	—	> 0,05
Progesteron	X	0,35	0,28	0,65	0,90
	±ES	0,04	0,03	0,15	0,07
	n	(6)	(6)	(6)	(6)
	p	—	> 0,05	—	> 0,05

* Concentrația finală: 0,3 mM.

DISCUȚII

Influența neîndoielnică a steroizilor asupra unor verigi de legătură a lanțurilor metabolice a fost demonstrată de mulți autori. Glicoliza și oxidările terminale cuprind reacții complexe, care se realizează în mai multe etape, constituind surse de energie de cea mai mare importanță. După A. E. Mirsky (13), în nucleii timici, unde au fost puse în evidență importante biosinteze de acizi nucleici și proteine, glicoliza constituie o sursă considerabilă de substanțe macroergice.

Conform ipotezei lui R. I. Dorfman și A. S. Dorfman (10), testosteronul și progesteronul provoacă involuția timică tocmai prin inhibarea metabolismului oxidativ. Dată fiind insuficiența datelor pe care se bazează această ipoteză, am studiat acțiunea steroizilor respectivi și a altora înrudiți cu ei din punct de vedere chimic sau farmacologic asupra activității LDH, SDH și proceselor oxidative terminale, care furnizează substanțele macroergice necesare biosintezelor celulare.

Într-o lucrare anterioară (18) am arătat că testosteronul mărește considerabil înglobarea glucozei în timus, avînd un efect contrar celui al hidrocortizonului (23). Datele obținute evidențiază faptul că hormonii steroizi influențează glicoliza, precum și oxidarea terminală a glucidelor. Modificarea activității LDH și a SDH, precum și a respirației după administrarea steroizilor pledează pentru această ipoteză.

Acțiunea steroizilor este în strînsă corelație cu structura lor chimică. Testosteronul acționează în sens contrar cu acțiunea steroizilor derivați ai nucleului pregnanului (hidrocortizon, progesteron, pregnenolon ș. a. m. d.) la toate procesele studiate, deși toți steroizii menționați provoacă fenomenul de involuție timică (4). Această interdependență dintre acțiunea și structura chimică se manifestă atît *in vivo*, cît și *in vitro*. Este important de semnalat că modificarea funcțiilor (cetonice, hidroxilice) la nivelul inelelor A sau B ale nucleului androstanului sau pregnanului nu are repercusiuni considerabile asupra efectului biologic, ca conformația moleculară. Astfel este cazul androsteronului și al etiocolanolonului, stereoizomerul acestuia.

Datele noastre experimentale vin în sprijinul ipozezei lui R. I. Dorfman și A. S. Dorfman referitoare la acțiunea progesteronului asupra timusului, la nivelul căruia crește formarea lactatului, iar procesele oxidative terminale sînt inhibate. Conform rezultatelor care pledează pentru un fenomen de involuție timică, un rol deosebit în formarea lactatului îl au substanțele de natură neglucidică (aminoacizi glucoformatori) rezultate în urma degradării proteinelor și a acizilor nucleici. Mecanismul de acțiune a testosteronului, probabil, nu se poate explica pe baza ipotezei mai sus menționate, deoarece în experiențele de față nu s-a constatat suprimarea metabolismului oxidativ al timusului.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

ACTION OF SOME STEROIDS ON THE LACTATE DEHYDROGENASE AND SUCCINATE DEHYDROGENASE ACTIVITY, AND UPON THE OXIDATIVE PHOSPHORYLATION IN WHITE RAT THYMUS

SUMMARY

Testosterone decreases lactate dehydrogenase activity (LDH) of thymus in male rats after *in vivo* administration (35.7 per cent), as well as lactate formation and pyruvate accumulation of thymus slices after *in vitro* administration. Androsterone affects only lactate formation. Etiocholanolone did not influence any process. 17 β-oestradiol acted on lactate formation as testosterone, but increased pyruvate accumulation. Progesterone *in vivo* increased very significantly (74.7 per cent) LDH activity of thymus in female rats, as well as lactate formation and pyruvate accumulation.

Progesterone derivatives (pregnenolone, pregnadienone and oxidopregnanedione) decreased pyruvate accumulation, but did not affect lactate formation. Alanine can influence the action of steroid hormones on lactate formation in the thymus slices.

Succinate dehydrogenase (SDH) after *in vivo* administration of testosterone was increased by 69.5 per cent. After *in vitro* administration of this hormone a higher rate of succinate oxidation, O_2 and inorganic phosphate consumption was observed. Androsterone had a weak effect but pregnenolone and female hormones decreased very significant the oxidative

processes. 5-dehydroepiandrosterone decreased only SDH activity, but did not affect the other ways of electron transport.

A good correlation between the action and chemical structure of steroids was obtained. Results found are in agreement with Dorfman and Dorfman's hypothesis on progesterone mechanism of action at the thymus level, but they are not valid in the case of testosterone, which stimulates the oxidative processes in this gland.

BIBLIOGRAFIE

1. Abraham A., Pora E. A. et Șildan N., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1964, **9**,*5*, 335–345.
2. Abraham A., Pora E. A. et Toma V., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, *1*, 47–51.
3. Abraham A. et Pora E. A., Rev. roum. Biochim., 1965, **2**, *2*, 107–114.
4. Abraham A., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1966, **13**, *3*, 183–190.
5. Abraham A. D. și Pora E. A., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1969, **21**, *2*, 167–172.
6. Barker J. B. a. Summerson V. H., J. biol. Chem., 1941, **138**, *2*, 535–554.
7. Beauvieux Y. J., Presse méd., 1963, **27**, 1367–1370.
8. Bergmeyer H. V., *Methods in enzymatic analysis*, Acad. Press, New York, 1963, 736 – 741.
9. Cseh G., Acta physiol. hung., 1962, **21**, *2*, 113–114.
10. Dorfman R. I. a. Dorfman A. S., Endocrinology, 1961, **69**, *2*, 283–291.
11. Kovách A., *A kisérletes orvostudomány vizsgaló n ódszerei*, Budapesta, 1961, **4**.
12. Miller Z., J. biol. Chem., 1954, **208**, 327.
13. Mirsky A. E., *The cell nucleus*, V^{TH} Intern. Congr. Biochem. Moscow, 1961, Symp. II, nr. 192.
14. Pora E. A., Abraham A. et Toma V., J. Physiol. (Paris), 1963, **55**, *2*, 320.
15. — Rev. roum., Biol., Série de Zoologie, 1964, **9**, *1*, 3–10.
16. Pora E. A. . Abraham A. et Șildan N., Rev. roum. Biochim., 1964, **1**, *2*, 123–126.
17. Pora E. A., Abraham A. și Roventa E., Studia Univ. „Babeș-Bolyai" Cluj, seria biol., 1967, *1*, 127–132.
18. Pora E. A., Abraham A. D. și Madar I., St. și cerc. biol. , Seria zoologie, 1967, **19**, *3*, 237–241.
19. Rindi G.e Ferrari G., Experientia 1956, **12**, *10*, 398.
20. Schneider W. C. a. Potter V. R., J. biol. Chem., 1943, **149**, 217–227.
21. Slater A. C. a. Bonnier V. D., Biochem. J., 1954, **56**, 480.
22. Taussky H. H. a. Schorr E., J. biol. Chem., 1953, **162**, 675–685.
23. Toma V., Pora E. A. și Madar I., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1965, **17**, *1*, 39–41.
24. Villee C. A. a. Engel L. L., *Mechanism of action of steroid hormones*, Pergamon Press, Oxford – New York – Londra – Paris, 1961.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 5 iunie 1969.

SUBSTITUIREA HEMOGLOBINEI ŞI PROTEINELOR SERICE DE TIP FETAL CU HEMOGLOBINA ŞI PROTEINELE SERICE DE TIP ADULT LA VIŢEI

DE

D. POPOVICI

591.111.2

Paper and starch gel electrophoreses were used to study the process of substituting hemoglobin and seric proteins of tho foetal-type by adult-type hemoglobin and seric proteins in 10 calves of the Romanian brown breed. The obtained data show that this process is completed at the age of 90 days in calves born only with foetal-type hemoglobin and at 65 days in those who had adult-type hemoglobin at birth. At the same age foetal-type proteins also disappear from the blood serum. In individuals with the A/B type hemoglobin in the adult age, the synthesis of hemoglobin B may start earlier independently of the synthesis of hemoglobin A.

Prezenţa la naştere în sîngele fetusului şi al viţelului de taurine a unui tip de hemoglobină deosebit de al animalului adult a fost demonstrată de numeroşi autori (4), (8), (10). Totodată s-a arătat că hemoglobina fetală, comparativ cu cea adultă, posedă o afinitate mai mare faţă de oxigen, ceea ce facilitează captarea şi fixarea oxigenului luat de către fetus din sîngele mamei.

S-a arătat de asemenea că hemoglobina fetală diferă de cea maternă prin solubilitatea (4), (7), mobilitatea electroforetică (1), (3), (5), forma cristalelor (4), curba de disociere (2), (9) şi compoziţia în aminoacizi. La unele specii, hemoglobina de tip fetal persistă o perioadă de timp şi după naştere, pînă cînd este substituită treptat cu hemoglobină de tip adult. Durata procesului de substituire depinde de specii şi de rasă; acest proces este un indice valoros în aprecierea procesului de maturare a organelor hematopoetice.

În afară de hemoglobină, în prima perioadă după naştere, în sîngele viţeilor există şi unele fracţiuni proteice, care lipsesc în sîngele animalului adult. Se crede că ele au origine colostrală, deşi în acest sens nu s-au adus dovezi directe.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 21 NR. 5 P. 353–357 BUCUREŞTI 1969

În lucrarea de față prezentăm rezultatele noastre privind procesul de substituire a hemoglobinei și proteinelor serice de tip fetal la viței.

MATERIAL ȘI METODĂ

De la 10 viței de rasă Brună românească s-a recolatat sînge pe heparină pentru hemoglobină și fără anticoagulant pentru ser la naștere și la 15, 35, 65, 90 — 100 de zile după naștere; de la mamele acestora sîngele a fost prelevat după parturație.

După înlăturarea plasmei prin centrifugarea probelor de sînge recoltate pe anticoagulant, hematiile au fost spălate de 6 ori cu ser fiziologic prin centrifugări succesive. După cea de-a șasea spălare, ele au fost introduse într-un volum mic de apă distilată pentru a provoca hemoliza, iar apoi fiecare probă a fost centrifugată din nou la 6 000 ture/min pentru înlăturarea resturilor de stromă.

Serul sanguin a fost obținut prin tehnicile cunoscute.

În momentul recoltării probelor de sînge s-a luat și o probă pentru dozarea hemoglobinei prin metoda cian-methemoglobină. Aprecierea cantitativă a tipurilor de hemoglobină atît în valori relative (% din hemoglobina totală), cît și în valori absolute (g% ml sînge) s-a făcut pe baza datelor obținute cu ajutorul electroforezei pe hîrtie.

Pentru electroforeză s-a folosit un tampon-veronal sodic, cu pH de 8,6 și forță ionică de 0,1 μ. După separare, spoturile au fost eluate și dozate colorimetric. În vederea urmăririi în timp a procesului de substituire a hemoglobinei fetale cu cea de tip adult și pentru o apreciere mai exactă a tipurilor de hemoglobină, s-a utilizat și electroforeza în gel de amidon după tehnica descrisă de O. Smithes (12), folosindu-se sistemul discontinuu (tampon-borat în cuvele cu electrozi și tampon-tris pentru prepararea gelului). Cu ajutorul aceleiași metode s-a făcut și electroforeza proteinelor serice, folosindu-se sistemul continuu (tampon-borat pentru cuvele cu electrozi și acelaşi tampon în diluție de 1/10 pentru prepararea gelului).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

La majoritatea vițeilor luați în studiu la naștere, în sînge este prezentă numai hemoglobina de tip fetal, care, din punctul de vedere al migrării electroforetice, ocupă o poziție intermediară între hemoglobina A și hemoglobina B de tip adult, fiind mai apropiată de ultima. Totuși, la 3 viței, în afară de hemoglobina fetală, la naștere a fost găsită și hemoglobina de tip adult. În figura 1, *a* este redată electroforegrama în gel de amidon a hemoglobinei unui vițel comparativ cu hemoglobina din sîngele unei vaci care posedă ambele tipuri de hemoglobină (A și B).

Din această electroforegramă se vede că la acest vițel, la naștere, în afară de hemoglobina fetală, există și hemoglobină de tip adult B (fig. 1), însă lipsește hemoglobina A, care apare mai tîrziu (la 15 zile) sub forma unui spot slab, cu aceeași viteză la migrare electroforetică ca tipul analog din sîngele adult (fig. 1). În același timp se constată că spotul format de hemoglobina B se intensifică la această vîrstă, iar cel al hemoglobinei fetale rămîne relativ constant. La 35 de zile, cele trei tipuri de hemoglobină par a avea concentrații apropiate, dînd spoturi egale ca intensitate (fig. 1). După 65 de zile de viață, hemoglobina fetală este substituită integral de hemoglobina de tip adult.

În figura 2 sînt redate electroforegramele hemoglobinei provenite de la un vițel care la naștere nu a avut decît tipul de hemoglobină fetal, iar la vîrsta adultă prezenta tipul de hemoglobină A.

Urmărind desfășurarea în timp a procesului de substituire a hemoglobinei fetale la acest animal, constatăm că la vîrsta de 15 zile apare hemoglobina de tip adult A (fig. 2), însă substituirea ei nu se termină la vîrsta de 65 de zile, ca în cazul vițelului precedent, ci abia la 90 de zile. Aceeași imagine a fost obținută și la ceilalți 6 viței care la naștere au avut numai tipul fetal de hemoglobină, substituit ulterior cu tipul A.

Comparînd cele două figuri, putem conchide că durata procesului de substituire a hemoglobinei fetale prin hemoglobină de tip adult depinde de stadiul de maturare la care a ajuns sistemul hematopoetic la naștere.

Totodată, din figura 1 rezultă că, în cazul cînd animalul va poseda la vîrsta adultă tipurile A și B de hemoglobină, sinteza lor în perioada fetală și după naștere poate începe independent una de alta, ca rezultat al declanșării diferite în timp a activității celor două gene care controlează sinteza lor sau al formării sistemelor enzimatice care catalizează reacțiile de sinteză ale acestor tipuri de hemoglobină.

În figura 3 sînt redate valorile procesului de substituire a hemoglobinei fetale prin hemoglobină adultă la 7 viețí care la vîrsta adultă au avut tipul A de hemoglobină. Alegerea exclusivă a acestor animale a fost făcută în scopul evitării unei erori metodologice, determinată de separarea slabă în electroforeză pe hîrtie a tipului de hemoglobină fetal de tipul adult B. Aceasta face imposibilă delimitarea exactă a zonelor de migrare a celor două tipuri cînd ele se află împreună în aceeași probă, chiar și în electroforeza în gel de amidon (fig. 1).

După cum rezultă din figura 3, procesul de substituire a hemoglobinei fetale se desfășoară relativ încet în primele 15 zile după naștere, apoi se intensifică în perioada care urmează pînă la vîrsta de 90 de zile, cînd hemoglobina fetală este complet substituită prin hemoglobină de tip adult.

În același timp, concentrația hemoglobinei, exprimată în grame la 100 ml sînge, variază în limite foarte apropiate. Unii autori (4), (10), folosind electroforeza pe hîrtie, menționează că în anumite cazuri hemoglobina de tip adult, la naștere, poate să reprezinte pînă la 60% din hemoglobina totală. Această valoare pare a fi prea mare în comparație cu datele noastre și, probabil, se datorește faptului că puterea de separare a electroforezei pe hîrtie a tipurilor de hemoglobină este mai redusă. Desigur că prezența hemoglobinei fetale și substituirea ei cu hemoglobină de tip adult ne pot da doar o imagine relativă asupra vîrstei la care se încheie procesul de maturare a formațiunilor hematopoetice.

Această situație este generată de faptul că viața eritrocitelor purtătoare ale unui sau altui tip de hemoglobină este relativ lungă. În aceste condiții, persistența hemoglobinei de tip fetal un interval mai mare de timp după naștere s-ar putea datora eritrocitelor formate în perioada prenatală.

Începuturile sintezei hemoglobinei de tip adult pot fi însă precis delimitate în timp și corespund vîrstei de aproximativ 15 zile, deși unele animale au încă la naștere și tipul adult de hemoglobină. La acești indivizi, și dispariția hemoglobinei fetale se face într-un timp mai scurt.

În ceea ce privește proteinele serice ale vițeilor în prima zi după naștere, comparativ cu cele ale mamelor, în zona din imediata apropiere a

albuminelor se constată prezenţa unui spot care nu se formează în electroforegrama serului sanguin bovin adult (fig. 4, *1—3*).

Acelaşi spot puţin mai intens îl constatăm şi în electroforegrama serului de la acelaşi animal la vîrsta de 15 zile. La o analiză primară a acestor date s-ar putea enunţa supoziţia după care aceste proteine au origine colostrală, dat fiind faptul că proba de sînge a fost recoltată după alăptarea animalului. O astfel de supoziţie nu este confirmată însă de analizele electroforetice următoare. Tot din figura 4 reiese că acelaşi spot se formează şi în cazul cînd proba a fost recoltată de la un viţel imediat după naştere, înainte ca el să fi primit colostru. Această fracţiune proteică de tip fetal, eterogenă din punctul de vedere al componenţei sale moleculare (avînd un front de migrare destul de lung), scade treptat în concentraţie, în funcţie de vîrstă, astfel încît la 3 luni (90 de zile) conţinutul ei este foarte redus (fig. 4).

Din aceste date rezultă deci că la vîrsta de 3 luni atît tipul fetal de hemoglobină, cît şi fracţiunile proteice de tip fetal sînt substituite prin hemoglobină şi prin proteine serice de tip adult.

Trebuie menţionat însă că fracţiunile transferinice, fracţiunea α-înceată şi unii componenţi ai γ-globulinelor (aceştia provin din colostru) (11) sînt prezenţi în sîngele viţeilor în aceeaşi proporţie ca la animalele adulte şi se păstrează pentru toată viaţa, modificările care survin pe parcursul dezvoltării ontogenetice fiind numai de ordin cantitativ.

Din datele prezentate rezultă următoarele *concluzii* :

1. Procesul de substituire a hemoglobinei fetale prin hemoglobină de tip adult se termină la vîrsta de 90 de zile la viţeii care la naştere au avut numai tipul de hemoglobină fetal şi la 65 de zile la cei care la naştere au avut şi hemoglobină de tip adult.

2. Sinteza hemoglobinei B la indivizi care la vîrsta adultă au tipurile de hemoglobină A şi B poate începe mai devreme independent de sinteza hemoglobinei A.

3. Ca intensitate, procesul de substituire a hemoglobinei fetale prin hemoglobină de tip adult se desfăşoară relativ încet în primele 15 zile, căpătînd o intensificare mai accentuată în perioadele următoare.

4. În serul sanguin la viţeii nou-născuţi au fost puse în evidenţă proteinele de tip fetal, care în electroforeza în gel de amidon migrează în zona albuminelor şi care dispar aproape în întregime la vîrsta de 90 de zile.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

LA SUBSTITUTION DE L'HÉMOGLOBINE ET DES PROTÉINES SÉRIQUES DE TYPE FŒTAL AUX L'HÉMOGLOBINE ET À PROTÉINES SÉRIQUES DE TYPE ADULTE CHEZ LE VEAU

RÉSUMÉ

On a étudié, sur des veaux de race Brună românească, le processus de substitution de l'hémoglobine et des protéines sériques de type fœtal. Les analyses électrophorétiques (électrophorèse sur papier et en gel d'amidon) ont révélé qu'à la naissance, le degré de maturation des forma-

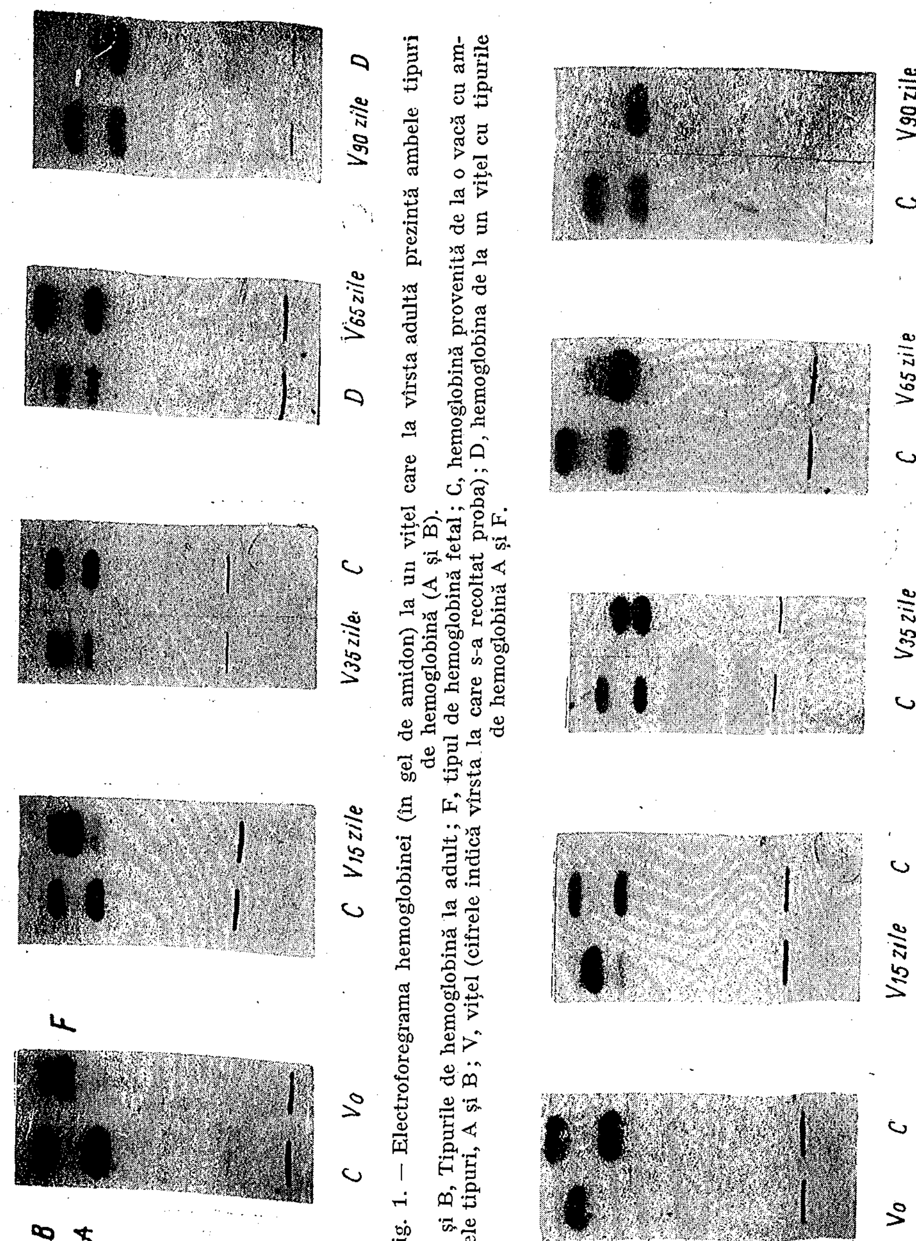


Fig. 1 — Electroforegrama hemoglobinei (în gel de amidon) la un viţel care la vîrsta adultă prezintă ambele tipuri de hemoglobină (A şi B).

A şi B, Tipurile de hemoglobină la adult; F, tipul de hemoglobină fetal; C, hemoglobină provenită de la o vacă cu ambele tipuri, A şi B; V, viţel (cifrele indică vîrsta la care s-a recoltat proba); D, hemoglobina de la un viţel cu tipurile de hemoglobină A şi F.

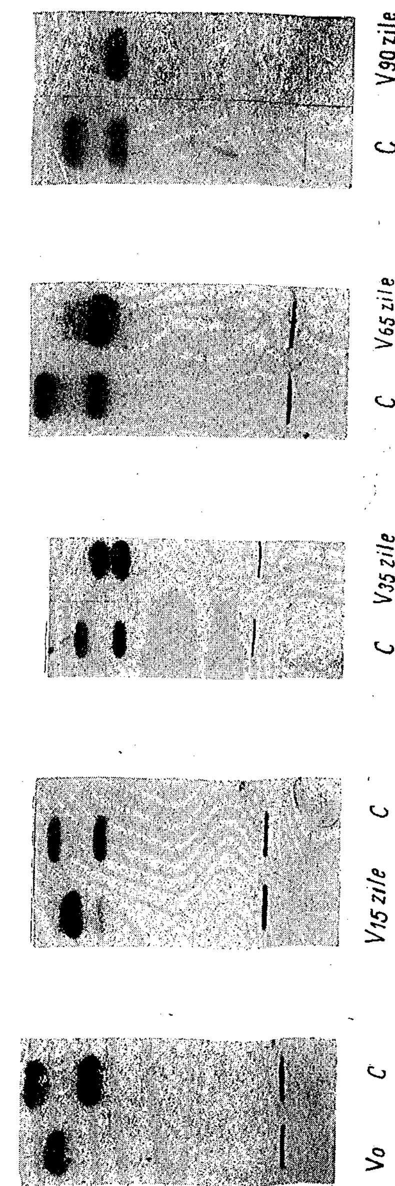


Fig. 2 — Electroforegrama hemoglobinei (în gel de amidon) provenită de la un viţel care la vîrsta adultă are tipul de hemoglobină A.
Aceleaşi adnotări ca în figura 1.

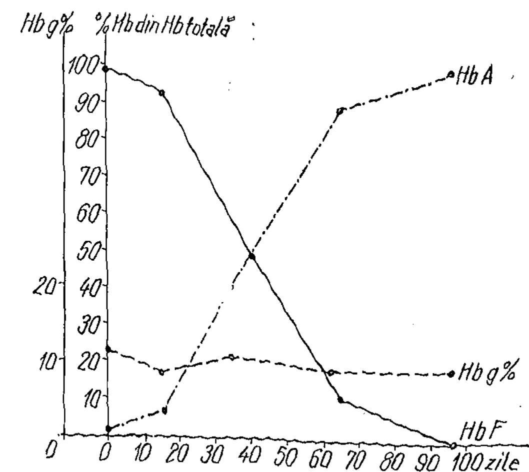


Fig. 3. — Reprezentarea grafică a procesului de substituire a hemoglobinei fetale cu hemoglobina de tip adult.

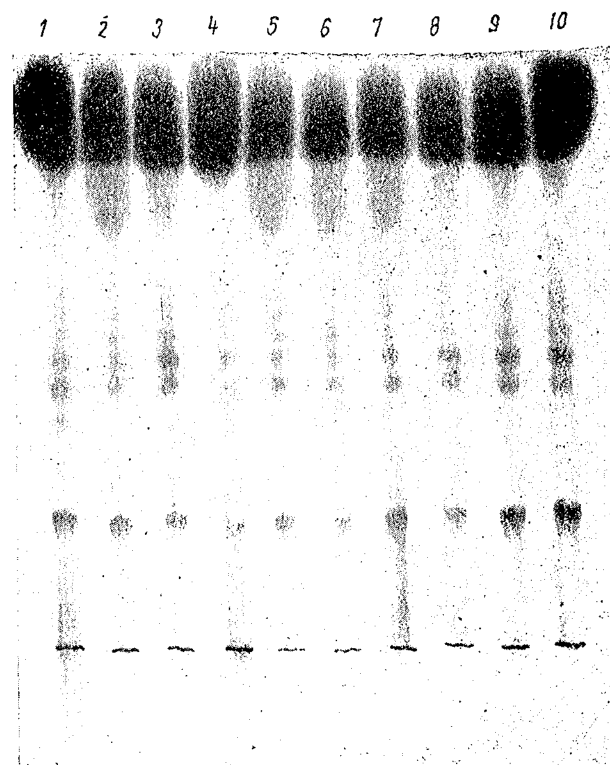


Fig. 4. — Spectrul electroforetic al proteinelor serice la viţei în funcţie de vîrstă.

1, Ser de vacă; *2*, ser de viţel de o zi; *3*, ser de viţel de 15 zile; *4*, ser de vacă; *5*, ser de viţel la naştere; *6*, ser de viţel la 2 ore; *7*, *idem* la 24 de ore; *8*, *idem* la 14 zile; *9*, *idem* la 30 de zile; *10*, *idem* la 3 luni.

tions qui participent à la synthèse de ces protéines présente des variations individuelles.

Le sang de certains veaux contient à la naissance, en dehors de l'hémoglobine de type fœtal, aussi de l'hémoglobine de type adulte. Chez ces veaux, le processus de substitution des protéines fœtales se termine plus vite, à l'âge de 60—65 jours. D'autres veaux ont seulement de l'hémoglobine fœtale. Chez ceux-ci le processus de substitution prend fin à l'âge de 90—100 jours. Chez les veaux qui à l'âge adulte ont dans le sang le type d'hémoglobine A/B, la synthèse de ces deux types d'hémoglobine peut commencer à des âges différents.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDERSCH M. A., WILSON D. A. a. MENTEN M. L., J. biol. Chem., 1964, **153**, 301.
2. BARCROFT J., ELLIOT R. H. E., FLEXNER L. B. a. HALL F. G., J. Physiol., 1934, **83**, 192.
3. BEAVEN G. H., HOCH H. a. HOLIDAY E. R., Biochem. J., 1951, **49**, 374.
4. GRIMMES M. R., DUNCAN C. W. a. LASSITER C. A., J. Dairy Sci., 1958, **41**, 152.
5. INTO H. A., Science, 1953, **117**, 89.
6. JOPE E. M. a. O'BRIEN J. R. P., in ROUGHT F. J. W. a. KENDREV J. K., *Hemoglobin*, New York, 1949, 269.
7. KENDREV J. C. a. PETRUTZ M. F., Proc. roy. Sci. (Lond.), 1948, **194**, 375.
8. KARVONEN M. J. A., in ROUGHT F. J. W. a. KENDREV J. K., *Hemoglobin*, New York, 1949, 279.
9. McCATHRY E. F., J. Physiol., 1944, **80**, 260.
10. MICLE S., *Nasledovanie i harakter izmencivosti belkov stvorotki krovi i tipov hemoglobina u krupnogo rogatogo skota pri cistoporodnogo razvedenie i pri skreşcivanie*, Moscova, 1964.
11. POPOVICI D. şi JURENKOVA GALINA, St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1965, **17**, *6*, 553.
12. SMITHES O., J. Biochem., 1955, **61**, 629.

Institutul de cercetări zootehnice,
Secţia de fiziologie.

Primit în redacţie la 29 aprilie 1969.

DATE ASUPRA RITMULUI CIRCADIAN AL NUTRIȚIEI LA CLEAN (*LEUCISCUS CEPHALUS* L.)

DE

Z. I. NAGY și ȘT. GYURKÓ

591.53 :597.554.3

The authors analysed 133 chub individuals, to calculate the daily food consumption and the digestion ratio. At the same time, the rhythm of the circadian nutrition depending on age and sex and the qualitative and quantitative changes of the composition of food under 24 h were studied. The circadian rhythm was greatly modified depending on the age of sexual maturation.

Într-o lucrare anterioară (3) am publicat rezultatele studiului dinamicii nutriției la clean în funcție de sezon și de vîrstă, pe bazine și pe sexe. În vederea completării acestor cercetări, în această lucrare prezentăm primele noastre constatări și observații cu privire la ritmul circadian al nutriției.

MATERIAL ȘI METODE

Materialul, în total 133 de indivizi de clean, a fost colectat din Șieu, afluent al Someșului Mare, în amonte de comuna Arcalia, în zilele de 18 și 19.IX.1968. În decursul acestor două zile, pescuitul experimental[1] s-a făcut din 6 în 6 ore cu ajutorul agregatului electric, pe o porțiune de circa 800 m, la stații diferite. În această porțiune, cursul rîului este variat : vadurile cu viteza apei de 0,8 — 1,2 m/s și cu adîncimea de 0,3 — 0,6 m alternează cu porțiuni avînd adîncimea de peste 2 m și curent slab de 0,2 — 0,5 m/s. În cele două zile timpul a fost ploios, temperatura apei s-a menținut între 19 și 20°C, pH-ul la 6,0 și transparența apei la 120 cm. Imediat după colectare au fost luate datele biometrice ale peștilor, solzii servind pentru determinarea ulterioară a vîrstei ; tuburile digestive, etichetate, au fost fixate în formol 4%. În locul pescuitului au fost ridicate cu bentometru probe cantitative din baza trofică a rîului.

---

[1] Exprimăm și pe această cale mulțumiri colegilor S. Szabó, I. Korodi, E. Erdösi și Gh. Crețu, pentru ajutorul primit în munca anevoioasă pe teren.

Prelucrarea în laborator a materialului s-a făcut după metoda cantitativă (1), (4), greutatea inițială a componenților hranei fiind recalculată potrivit greutății diferiților componenți din baza trofică.

Peștii colectați au avut lungimea fără caudală între 68 și 350 mm, respectiv vîrsta de 1+ – 9+ (2 – 10 veri). Întrucît exemplare în vîrstă de 6+ – 9+ au fost pescuite numai sporadic, ritmul circadian al nutriției a fost studiat numai la indivizii de 1+ – 5+ (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Numărul de indivizi (1+ – 5+) examinați în diferite perioade ale zilei

h	13	19	1	7	13	Total
n	27	38	33	16	6	120

Pentru determinarea rației zilnice am utilizat metoda N o v i k o v a, modificată de R o m a n o v în sensul adaptării ei la pești, a căror nutriție este neuniformă în decursul zilei (4); ritmul circadian al nutriției a fost dedus din variațiile periodice ale indicelui de umplere a intestinului (IUI), calculat după Z e n k e v i c i și exprimat în $^0/_{000}$ (1), și ale greutății absolute a hranei recalculate. Ritmul circadian a fost urmărit pe grupe de vîrstă.

VITEZA DIGERĂRII HRANEI ȘI RAȚIA ZILNICĂ

Calculele au fost începute în urma analizei modificărilor mediilor pe individ ale IUI și ale cantității absolute de hrană recalculată în decursul a 24 de ore (fig. 1 și 2). Constatăm că la ora 1 IUI are valoarea cea mai scăzută (28,6 $^0/_{000}$), 50% dintre indivizi au intestinul gol, iar cantitatea de hrană găsită în tubul digestiv, calculată pe individ, este doar de 16,6 mg. Cu 6 ore înainte, la ora 19, nu au fost găsite intestine goale, IUI atinge valoarea maximă de 285,5 $^0/_{000}$, cantitatea recalculată a hranei pe individ fiind egală cu 199,2 mg. Reiese că în intervalul de 19–1 preluarea hranei a încetat, fiind digerată hrana existentă în intestin la ora 19. Scăzînd din cantitatea de hrană înregistrată la ora 19 pe cea de la ora 1 (199,2–16,6 mg), rezultă că în acest interval revin pe individ 182,6 mg digerate, adică 30,4 mg/oră.

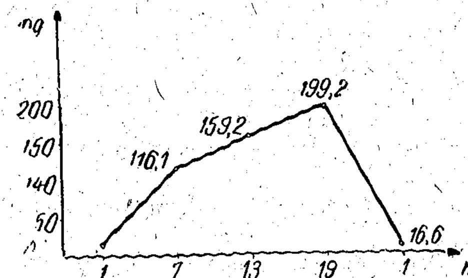


Fig. 1. – Greutatea recalculată a hranei (media pe individ) la indivizii de 1+ în diferite perioade ale zilei.

Rația zilnică a fost calculată pe baza cantităților de hrană găsite în intenstine în diferite perioade, tot timpul luînd în considerație viteza digerării acesteia, după cum urmează: preluarea hranei a început după ora 1 (fig. 1). La ora 7 dimineața, media pe individ a cantității de hrană recalculată din intestin a fost de 116,1 mg, aceasta reprezentînd hrana preluată în perioada 1–7. La ora 13, cantitatea de hrană din intestin era de 159,2 mg. Adăugînd cantitatea de hrană digerată în intervalul 7–13 (182,6 mg) și scăzînd din aceasta

(341,8 mg) pe cea existentă în intestin la ora 7 (116,1 mg), aflăm cantitatea ingerată în perioada 7–13, care este egală cu 225,7 mg. Făcînd calculele în mod similar, vom găsi că în intervalul 13–19 au fost ingerate 222,6 mg hrană. Dacă adunăm cantitățile stabilite pentru cele trei perioade, găsim că un individ consumă în decurs de 24 de ore în medie 564,4 mg hrană, ceea ce reprezintă 8,1% din greutatea corpului (media greutății corpului la indivizii de 1+ este de 7,0 g).

RITMUL CIRCADIAN AL NUTRIȚIEI

IUI și greutatea recalculată a hranei au valori foarte diferite în decursul zilei, iar media acestora arată o periodicitate zilnică evidentă. Întrucît ritmul circadian al nutriției prezintă diferențe mari și semnificative în funcție de vîrstă, am renunțat la calcularea și prezentarea unor valori medii pe întreaga populație și am urmărit acest aspect pe grupe de vîrstă.

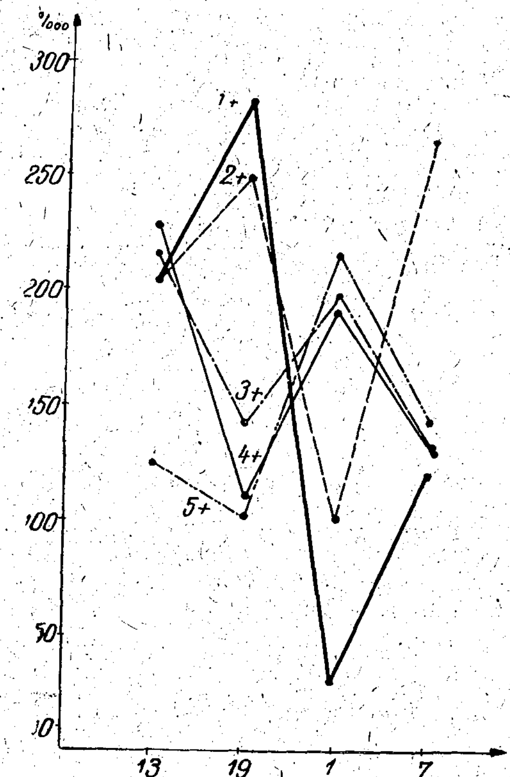


Fig. 2. – Variațiile circadiene ale indicelui de umplere a intestinului pe grupe de vîrstă (1+ – 5+).

În figura 2 am reprezentat variațiile valorilor IUI în decursul a 24 de ore la cele cinci grupe de vîrstă studiate. Curbele se grupează evident în două: a indivizilor de 1+ – 2+ și a celor de 3+ – 5+. Cele două grupe

de curbe reprezintă ritmuri circadiene ale nutriției diametral opuse. Modificarea constatată intervine brusc între 2+ — 3+ ; deci în perioada atingerii maturității sexuale.

La indivizii imaturi sexual (1+ — 2+) se constată un minim foarte evident al IUI la ora 1 noaptea, produs de încetarea nutriției în perioada 19—1, și două valori maxime la ora 19 și la ora 7, ceea ce oglindește o nutriție intensă în intervalele 13—19, respectiv 1—7. IUI este ridicat la ora 13, deci nutriția este însemnată și în perioada 7—13. Reiese că indivizii imaturi sexual se nutresc cu precădere în timpul zilei, noaptea încetînd nutriția ori preluînd hrană în cantități foarte mici.

După atingerea maturității sexuale, nutriția nu este întreruptă complet în nici o perioadă a zilei și ritmul ei are un aspect cu totul deosebit. În decursul zilei, IUI prezintă două valori minime, la ora 19 și ora 7, și două valori maxime, la ora 13 și ora 1. Nutriția este intensă astfel în perioadele 19—1 și 7—13, deci la începutul și la sfîrșitul perioadei luminoase, și este redusă în perioadele 13—19 și 1—7. Observăm că perioadelor de nutriție cu intensitate maximă înregistrate la indivizii imaturi le corespund perioade cu intensitate redusă a nutriției la indivizii maturi și invers. Astfel seara și dimineața, cînd indivizii maturi sexual se hrănesc foarte intens, puietul își reduce intensitatea nutriției sau încetează de a se hrăni și se retrage în locuri ferite : între vegetația acvatică sau în apa mică de lîngă maluri. Puietul se hrănește însă cu intensitate maximă în perioadele reducerii intensității nutriției indivizilor maturi sexual ai populației.

Modificarea ritmului circadian al nutriției la vîrsta maturității sexuale are, după părerea noastră, o importanță deosebită și merită studii în continuare.

Din grafice reiese foarte evident și faptul că diferența de intensitate a nutriției într-o perioadă oarecare crește cu diferența de vîrstă.

MODIFICĂRILE CIRCADIENE ALE COMPOZIȚIEI HRANEI

Compoziția cantitativă a hranei diferă substanțial în decursul zilei (fig. 3). Astfel perifitonul este consumat cu precădere și în cantități mari pe timpul zilei, noaptea locul lui în hrană fiind ocupat de plante superioare. Peștii sînt consumați cu precădere în zorii zilei și noaptea, mai puțin după-masa și de loc înainte de masă. Rozătoarele sînt vînate numai seara, constituind în această perioadă 26,3% din hrană. Alte animale, ca adulți de coleoptere, de himenoptere, gasteropode, araneide, diferite larve acvatice de insecte ș. a., sînt consumate în tot cursul zilei, dar în cantități neînsemnate (2—4%).

RITMUL CIRCADIAN AL NUTRIȚIEI PE SEXE

Ritmul circadian al nutriției indivizilor maturi din populația studiată este identic la cele două sexe. IUI indică atît la femele, cît și la masculi două perioade de nutriție maximă și două de nutriție cu intensitate scăzută

(orele 7—13 și 19—1, respectiv 13—19 și 1—7). Totuși, este caracteristic faptul că în toate perioadele intensitatea nutriției este ceva mai ridicată la femele decît la masculi, ceea ce am semnalat într-o lucrare anterioară (2).

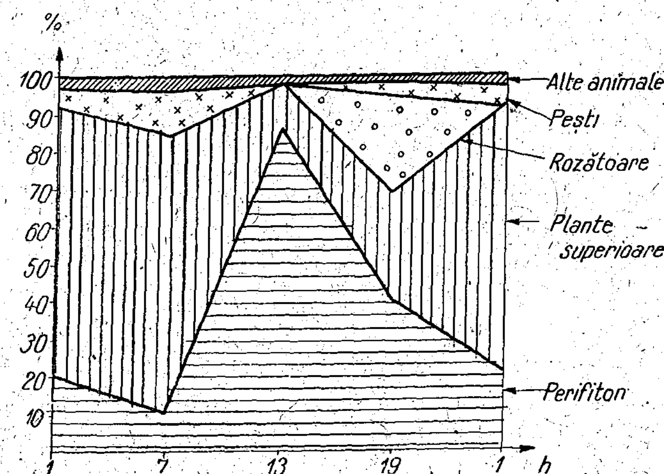


Fig. 3. — Modificările circadiene ale compoziției calitative și cantitative a hranei la populația studiată.

CONCLUZII

1. Intensitatea nutriției și compoziția hranei la clean în perioada de toamnă variază evident în decursul zilei.

2. Cleanii în vîrstă de 1+ digeră 30,4 mg hrană mixtă pe oră, rația zilnică fiind de 564,4 mg, adică 8,1% din greutatea corpului.

3. La maturitatea sexuală se modifică profund ritmul circadian al nutriției în două sensuri: pe de o parte, indivizii imaturi ai populației se hrănesc în toată perioada luminoasă a zilei, noaptea încetînd nutriția, iar indivizii maturi sexual se hrănesc în tot cursul zilei, atingînd maximul la începutul și la sfîrșitul perioadei luminoase ; pe de altă parte, perioadelor de nutriție cu intensitate maximă a indivizilor juvenili le corespund la indivizii maturi perioade cu intensitate redusă a nutriției și invers.

4. În decursul a 24 de ore se modifică compoziția calitativă și cantitativă a hranei. Peștii și plantele superioare sînt consumați cu precădere noaptea, perifitonul ziua, iar rozătoarele exclusiv spre seară.

5. Ritmul circadian al nutriției la cele două sexe este identic ; femelele însă se hrănesc mai intens în fiecare perioadă.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

ANGABEN ÜBER DEN TÄGLICHEN ERNÄHRUNGSRHYTHMUS BEIM DÖBEL

(*LEUCISCUS CEPHALUS* L.)

ZUSAMMENFASSUNG

Qualitative und quantitative Untersuchung des Magen-Darminhaltes bei 133 Döbel-Exemplaren, die in Abständen von 6 Stunden, am 18.—19. Sept. 1968 aus dem Flusse Şieu mit dem elektrischen Aggregat gefangen würden, ermöglichten es die Verdauungsgeschwindigkeit, die tägliche Nahrungsmenge und den täglichen Ernährungsrhythmus bei den verschiedenen Altersgruppen (1+ — 5+) und Geschlechtern zu ermitteln. Um die tägliche Nahrungsmenge zu bestimmen, wurde die Methode Novikovas [4] verwendet. Der tägliche Nahrungsrhythmus wurde aus den Veränderungen der rekalkulierten Nahrungsmenge aus dem Verdauungstraktus (Abb.1) und der Variation (in $^0/_{000}$) des Darmfüllungsindexes (Abb. 2) nach Zenkevič [1] berechnet.

Es wurde festgestellt, daß im Alter von 1+ die Döbel stündlich 30,4 mg Nahrung verdauen, die tägliche Nahrungsmenge 564,4 mg, also 8,1% des Körpergewichtes beträgt.

Bei Geschlechtsreife (Abb. 2) verändert sich der tägliche Ernährungsrhythmus grundlegend : die Jungfische ernähren sich ausschließlich während des hellen Tages, die geschlechtsreifen Fische ernähren sich während des ganzen Tages, mit einem Maximum morgens und abends. Bei den Jungfischen entspricht diesen Perioden ein Minimum der Ernährungsintensität.

Im Laufe eines Tages ändert sich die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Nahrung (Abb. 3).

Der tägliche Ernährungsrhythmus ist bei den zwei Geschlechtern gleich, die Weibchen ernähren sich jedoch intensiver.

BIBLIOGRAFIE

1. Asman A. V., Boruţkii E. V. i Jeltenkova M. V., *Rukovodstvo po izunceniu pitania rîb v estestvennih usloviah*, Izd. AN SSSR, Moscova, 1961, **II**.
2. Bokovoi E. N. i Karpevici A. F., *Rukovodstvo po izuceniu pitania rîb v estestvennih usloviah*, Izd. AN SSSR, Moscova, 1961, **III**.
3. Gyurkó S. u. Nagy Z., Arch. f. Hidrobiol., Suppl. Donauforschung, 1965, **XXX**, partea a II-a, *1*, 47—64.
4. Kogan A. V., Zool. Jurn., 1963, **42**, *4*, 596—601.

Universitatea „Babeş-Bolyai" Cluj, Catedra de zoologie.

Primit în redacţie la 24 aprilie 1969.

CERCETĂRI ASUPRA EVOLUŢIEI ENTOMOFAUNEI FOLOSITOARE DIN ARBORETELE ATACATE DE *LYMANTRIA DISPAR* L. ŞI TRATATE CU PREPARATE BACTERIENE

DE

GH. MIHALACHE

595.792 : 595.787

The research works were carried out in a stand infested by *Lymantria dispar* L. where treatments with bacterial preparationsas were applied. The evolution of the parasite and predatory insects was studied both in the areas treated with bacterial preparations and in sample areas. It was found that after the microbiological control, the entomophagous insects gathered in a great number and contributed to the limitation of pest increase.

Pentru a se cunoaşte efectele combaterii microbiologice asupra entomofaunei folositoare, în cursul anilor 1967 şi 1968 am întreprins o serie de cercetări pe suprafeţele tratate cu preparate bacteriene. Cercetările au fost efectuate într-un arboret din raza Ocolului silvic Perişor din Oltenia (pădurea Perişor), infestat de *Lymantria dispar*.

CERCETĂRI EFECTUATE ŞI REZULTATELE OBŢINUTE

Arboretul în care s-au efectuat cercetările este alcătuit din specii de stejar (cer, gîrniţă) în vîrstă de 22—25 de ani, are consistenţă 0,7—0,8, înălţimea medie de 14 m şi este situat în cîmpia Olteniei, unde în ultimii 10 ani au apărut în mod frecvent suprainmulţiri de *Lymantria dispar*.

În cursul anului 1965 s-au constatat în cîteva parcele depuneri sporadice, iar un an mai tîrziu atacul s-a extins în tot arboretul.

Analiza depunerilor de ouă în 1966 a arătat că în acest an focarul de înmulţire era în faza a doua a gradaţiei, iar în unele parcele în erupţie (fecunditate medie, 580—684 de ouă, parazitarea depunerilor 11%).

În primăvara anului 1967, în acest arboret s-au aplicat tratamente experimentale cu două preparate microbiologice (Thuricid 90 T și Bactospein) în 8 suprafețe de cîte 6 ha fiecare. Tratamentele s-au aplicat în perioada cînd omizile erau de vîrsta I—II (7—8.V), sub formă de stropiri fine din avion.

În urma tratamentelor s-a constatat că mortalitatea a fost ridicată în toate suprafețele (90—98%), dar focarul de înmulțire nu a fost lichidat. Cele circa 1—10% din omizile vii rămase după combaterea microbiologică s-au dezvoltat, iar o parte dintre ele s-au transformat în pupe. De asemenea, în suprafețele tratate s-au găsit și depuneri noi de ouă.

Pentru a se stabili evoluția insectelor parazite și prădătoare în suprafețele tratate microbiologic, precum și rolul acestor insecte în limitarea înmulțirii dăunătorului după combatere, timp de doi ani consecutiv s-au recoltat probe de omizi, pupe și depuneri din fiecare suprafață experimentală, calculîndu-se procentele de parazitare. De asemenea s-au făcut sondaje în sol, stabilindu-se densitatea pupariilor de diptere parazite, și s-au efectuat observații asupra activității insectelor prădătoare.

1. Paraziții omizilor și pupelor

Gradul de parazitare a omizilor s-a stabilit periodic în cursul lunilor mai—iunie 1967 și 1968, prin recoltarea omizilor de diferite vîrste și cultura lor în laborator. Omizile au fost recoltate atît din suprafețele tratate cu bacterii, cît și din suprafața-martor.

Datele obținute în urma cercetărilor din 1967 (tabelul nr. 1) conduc la concluzia că parazitarea omizilor de vîrste mici (I, II și III) a atins valori scăzute atît în suprafața-martor, cît și în cele tratate (1,8—9,8%). În același timp însă, parazitarea omizilor de vîrste mari a fost foarte ridicată (13,2—18,1% la 10.VI și 34,6—49,2% la 25.VI).

Din omizile de vîrsta I—III s-au obținut specii de *Braconidae*, dintre care cel mai frecvent a fost *Apanteles solitarius*. Omizile de vîrsta V—VI au fost parazitate numai de diptere. Din aceste omizi s-au obținut larve și puparii de *Tachinidae* și *Sarcophagidae*.

În culturile de laborator s-a observat că o parte dintre omizile de vîrste mari parazitate de diptere au reușit să se transforme în prepupe și chiar în pupe, în interiorul cărora larvele de paraziți s-au transformat în puparii. Așa se explică de ce majoritatea pupariilor de diptere parazite s-au obținut nu din omizi, ci din pupe și prepupe.

În ceea ce privește parazitarea pupelor, aceasta a fost stabilită în a doua jumătate a lunii iunie 1967 și 1968, cînd s-au recoltat pupe de pe fiecare suprafață experimentală.

Din analiza tabelului nr. 2 rezultă că în 1967, în toate suprafețele tratate cu preparate bacteriene, parazitarea pupelor a atins după combatere valori ridicate (52,6—83,2%), în unele suprafețe depășind chiar parazitarea din martor.

Parazitarea intensă a pupelor în suprafețele în care s-a aplicat combaterea microbiologică dovedește că cele două preparate bacteriene nu au manifestat patogenitate față de larvele insectelor parazite (din pupele parazitate s-au obținut numai diptere și în special tachinide).

Tabelul nr. 1

Gradul de parazitare a omizilor de *Lymantria dispar* în suprafețele tratate cu bacterii și în cele martor (pădurea Perișor, 1967)

Data recoltării omizilor	Locul de unde s-au recoltat omizile	Nr. omizi recoltate pe vîrste						Nr. paraziți obținuți din omizi de vîrsta						Total omizi recoltate	Total paraziți obținuți	Procente de parazitare
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI			
10.V	suprafețele tratate cu bacterii	42	151	29	—	—	—	1	3	1	—	—	—	222	5	2,2
	martor	59	172	46	—	—	—	3	2	—	—	—	—	277	5	1,8
25.V	suprafețele tratate cu bacterii	—	—	98	105	—	—	—	—	4	16	—	—	203	20	9,8
	martor	—	—	76	91	—	—	—	—	2	10	—	—	167	12	7,1
10.VI	suprafețele tratate cu bacterii	—	—	—	117	39	10	—	—	—	16	12	2	166	30	18,1
	martor	—	—	—	97	31	8	—	—	—	9	7	2	136	18	13,2
25.VI	suprafețele tratate cu bacterii	—	—	—	—	121	107	—	—	—	—	47	32	228	79	34,6
	martor	—	—	—	—	95	110	—	—	—	—	35	66	205	101	49,2

Tabelul nr. 2

Gradul de parazitare a pupelor de *Lymantria dispar* în suprafețele tratate cu preparate bacteriene și în suprafața-martor (pădurea Perișor, 1967)

Preparat bacterian utilizat	Nr. crt. al suprafeței experimentale	Procente de omizi rămase vii în urma combaterii pe arbori	Nr. de pupe recoltate			Procente de parazitare a pupelor
			sănătoase	parazitate	total	
Thuricid	1	6	84	129	213	60,5
	2	2	164	182	346	52,6
	3	1	71	81	152	53,2
	4	1	60	110	170	64,7
Bactospein	1	10	113	201	314	64,0
	2	4	32	159	191	83,2
	3	1	26	63	89	70,7
	4	1	23	89	112	79,4
Martor	—	90	730	1 610	2 340	68,8

În ceea ce privește parazitarea omizilor și a pupelor în anul 1968 (la omizi s-a stabilit numai pentru vîrste mici), datele din tabelul nr. 3 arată că la un an de la combatere paraziții omizilor de vîrste mici au apărut în număr redus atît în suprafețele tratate cu bacterii, cît și în cea martor; ca și în anul precedent, acești paraziți, în majoritate din fam. *Braconidae*, nu au avut un rol important în limitarea populației dăunătorului.

Paraziții pupelor au avut însă un rol important ca factor limitativ (gradele de parazitare au variat între 52,1 și 100%), contribuind la stingerea focarului de înmulțire în suprafețele tratate, ca și în cea martor.

Din pupele parazitate s-au obținut de asemenea numai specii de *Tachinidae* și *Sarcophagidae*. Un aspect deosebit care rezultă din analiza datelor prezentate în tabelul nr. 3 îl constituie numărul redus de pupe găsite pe arborii din suprafața-martor și mai ales pe cei din suprafețele tratate. Aceasta pune în evidență, pe de o parte, eficacitatea ridicată a preparatelor bacteriene (în suprafețele tratate), iar pe de altă parte acumularea în număr mare și într-un timp scurt a insectelor entomofage.

Apariția în masă a dipterelor parazite în suprafețele tratate microbiologic a permis să se treacă la o aprofundare a cercetărilor, urmărindu-se stabilirea densității pupariilor în sol, studierea răspîndirii lor în funcție de compactitatea solului, precum și mortalitatea naturală.

S-a lucrat după următoarea metodă: în fiecare suprafață experimentală s-au ales cîte doi arbori, s-a delimitat proiecția coroanei și s-au făcut sondaje în sol pînă la adîncimea de 10 cm. Sondajele s-au efectuat pe direcția celor 4 expoziții și la distanțe diferite de tulpina arborilor. La fiecare sondaj în parte (un sondaj are 0,5 m²) s-a determinat gradul de compactitate a solului, cu ajutorul compactometrului de profil C. D. Chiriță.

Tabelul nr. 3

Gradul de parazitare a omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* în suprafețele tratate cu preparate bacteriene și în suprafața-martor (pădurea Perișor, 1968)

Preparat bacterian utilizat	Nr. crt. al suprafeței experimentale	Nr. crt. al arborelui analizat	Nr. omizi de vîrsta I–III pe arbore			Procente de parazitare a omizilor (media pe suprafață)	Nr. pupe pe arbore			Procente de parazitare a pupelor (media pe suprafață)
			vii	parazitate	total		vii	parazitate	total	
Thuricid	1	1	5	1	6	13,3	1	2	3	57,1
		2	2	—	2		2	1	3	
		3	6	1	7		3	5	8	
	2	1	3	—	3	10,0	—	—	—	83,3
		2	6	—	6		—	5	5	
		3	—	1	1		1	—	1	
	3	1	1	—	—	—	—	—	—	100,0
		2	4	—	4		—	2	2	
		3	3	—	3		—	2	2	
	4	1	3	—	3	5,2	1	1	2	71,4
		2	7	—	7		1	6	7	
		3	8	1	9		2	3	5	
Bactospein	1	1	9	2	11	13,0	3	7	10	52,1
		2	6	1	6		8	2	10	
		3	5	1	6		—	3	3	
	2	1	8	2	10	7,6	5	6	11	60,0
		2	7	—	7		2	1	3	
		3	9	—	9		1	5	6	
	3	1	3	—	3	6,6	—	1	1	75,0
		2	4	1	5		—	2	2	
		3	7	—	7		2	3	5	
	4	1	6	—	6	7,1	—	3	3	62,5
		2	7	—	7		1	1	2	
		3	—	1	1		2	1	3	
Martor	—	1	86	5	91	8,0	24	59	83	76,3
		2	49	3	52		9	32	41	
		3	58	9	67		11	51	62	

8667

Tabelul nr. 4

Densitatea pupariilor de diptere parazite în sol după aplicarea tratamentelor cu biopreparate (pădurea Perișor, 1967)

Preparatul bacterian folosit	Nr. crt. al suprafeței experimentale	Nr. crt. al arborelui de probă	Compactitatea solului kg/cm²	Suprafața proiecției coroanei m²	Nr. mediu de puparii/m²	Nr. puparii/întreaga suprafață a proiecției coroanei
Thuricid	1	1	13	12	4	48
		2	13	15	6	90
	2	1	14	14	4	56
		2	13	19	2	38
	3	1	16	22	1	22
		2	15	15	2	30
	4	1	11	16	2	32
		2	16	18	1	18
Bactospein	1	1	14	12	10	120
		2	12	11	12	132
	2	1	9	18	6	108
		2	13	17	2	34
	3	1	10	16	10	160
		2	9	13	6	78
	4	1	10	19	2	38
		2	12	21	1	21
Martor	1	1	9	19	30	570
		2	10	20	26	520

Datele asupra densității pupariilor (tabelul nr. 4) confirmă, în general, rezultatele obținute la stabilirea gradului de parazitare a pupelor. Astfel, la toți arborii de probă la care s-au făcut sondaje s-au găsit puparii în sol. Numărul pupariilor variază de la un arbore la altul în limite relativ mari (21—160). Această variație se datorește, pe de o parte, numărului diferit de omizi rămase vii în urma combaterii pe arbori (majoritatea omizilor parazitate s-au transformat în pupe, din care apoi au ieșit larvele de paraziți și au format puparii în sol), iar pe de altă parte compactității diferite a solului.

În comparație cu suprafețele tratate, în suprafața-martor densitatea pupariilor a fost mai ridicată, variind între 520 și 570 de puparii la arbore. Aceasta se explică prin numărul mare de omizi și pupe de *Lymantria dispar* de pe arborii din suprafața-martor, care au constituit gazde pentru paraziți.

În suprafețele tratate cu Thuricid și Bactospein, omizile au murit în primele două vîrste, în urma infecției produse de bacteriile ingerate și deci înainte de a fi parazitate de diptere. Densitatea mai scăzută a pupariilor în aceste suprafețe, în comparație cu suprafața-martor, nu se datorește

toxicității biopreparatelor față de paraziți, ci numărului redus de omizi și pupe rămase după combatere.

Referitor la corelația dintre numărul de puparii și compactitatea solului, deși nu se pot trage concluzii definitive, totuși datele prezentate în tabelul nr. 4 arată că, în general, la gradele mici de compactitate corespunde un număr mare de puparii, iar la gradele mari un număr mic de puparii. Rezultă că între numărul de puparii și gradul de compactitate al solului există un raport invers proporțional, care se explică, probabil, prin preferința larvelor de diptere parazite de a se împupa în solul mai afînat, sol care asigură pupariilor pe timpul diapauzei o aerisire mai bună.

Un alt aspect important în cercetările efectuate asupra paraziților pupelor l-a constituit mortalitatea naturală a pupariilor de *Tachinidae* și *Sarcophagidae*. Această mortalitate a fost stabilită după combatere, în 1967 și 1968, atît pentru pupariile obținute direct din pupe (în cursul lunii iulie), cît și pentru cele obținute prin sondaje în sol (în cursul lunii septembrie).

Pupariile obținute au fost grupate în două categorii : puparii sănătoase și puparii moarte.

În categoria puparii sănătoase au fost incluse toate pupariile analizate din care au ieșit adulți ; în categoria puparii moarte au fost incluse pupariile din care nu s-au obținut adulți, precum și resturile de puparii găsite cu ocazia efectuării sondajelor în sol.

Tabelul nr. 5

Mortalitatea naturală a pupariilor de *Tachinidae* și *Sarcophagidae* în anii 1967 și 1968 (pădurea Perișor)

Data obținerii pupariilor	Material obținut din	Puparii obținute din pupe				Puparii obținute din sondaje în sol			
		sănătoase	moarte	total	procente de mortalitate	sănătoase	moarte	total	procente de mortalitate
Iulie — septembrie 1967	suprafețele experimentale tratate cu Thuricid	199	11	210	5,2	113	36	149	24,1
	suprafețele experimentale tratate cu Bactospein	173	16	189	8,4	90	21	111	18,9
	suprafața-martor	756	35	791	4,4	237	69	306	22,4
Iulie — septembrie 1968	suprafețele experimentate tratate cu Thuricid	55	36	91	39,5	30	42	72	58,3
	Suprafețele experimentate tratate cu Bactospein	57	29	86	33,7	20	61	81	75,3
	suprafața-martor	85	57	142	40,1	27	89	116	76,7

Analizînd datele din tabelul nr. 5, constatăm că mortalitatea pupariilor în suprafeţele în care s-a aplicat combaterea microbiologică este asemănătoare cu cea din suprafaţa-martor. Aceasta arată că bacteriile utilizate nu au manifestat acţiune patogenă asupra larvelor de paraziţi în timpul dezvoltării lor în corpul omizilor sau în interiorul pupelor. Mortalitatea pupariilor se datoreşte, prin urmare, altor cauze.

În toate suprafeţele din care s-au recoltat puparii, procentele de mortalitate au fost mult mai mari în 1968, în comparaţie cu 1967. Astfel, în 1967, la pupariile obţinute din pupe, mortalitatea a variat între 4,4 şi 8,4 %, iar la cele obţinute din sondaje în sol între 18,9 şi 24,1%. În 1968, mortalitatea a variat între 33,7 şi 40,1%, respectiv 58,3 şi 76,7%. Se remarcă în special mortalitatea ridicată a pupariilor obţinute din sondaje în 1968.

2. Paraziţii ouălor

În vederea cunoaşterii rolului oofagilor în limitarea înmulţirii dăunătorului şi a evoluţiei lor în suprafeţele tratate cu microorganisme, s-au recoltat depuneri de ouă şi s-au analizat în laborator, stabilindu-se speciile de paraziţi şi procentele de parazitare. Recoltarea depunerilor de ouă a început cu un an înainte de combatere (1966) şi a continuat apoi timp de doi ani (1967 şi 1968) după combatere, făcîndu-se în fiecare an în aceeaşi perioadă (octombrie—noiembrie). Analizele s-au efectuat după metoda obişnuită, prin introducerea ouălor într-o soluţie de hidrat de potasiu 10%.

Datele obţinute în urma analizelor efectuate trei ani consecutiv (1966—1968) pe un număr mare de depuneri (tabelul nr. 6) evidenţiază două aspecte principale :

— scăderea de la un an la altul a fecundităţii dăunătorului în suprafeţele tratate cu bacterii ;

— creşterea gradului de parazitare a ouălor după combatere.

În ceea ce priveşte fecunditatea dăunătorului, rezultă că, în toate suprafeţele experimentale în care s-au aplicat tratamente microbiologice, aceasta a scăzut în proporţie mai mare decît în suprafaţa-martor. Calculînd o fecunditate medie pentru toate suprafeţele tratate, rezultă că înainte de combatere (1966) în aceste suprafeţe erau 619 ouă/depunere. După combatere, fecunditatea medie a scăzut la 280 de ouă în 1967 şi la 195 de ouă în 1968. În suprafaţa-martor, fecunditatea medie a scăzut de la 617 ouă în 1966 la 526 de ouă în 1967 şi la 442 de ouă în 1968. Deci o scădere în proporţie mult mai redusă decît în suprafeţele tratate.

În ceea ce priveşte gradul de parazitare a depunerilor, se constată că atît în primul an de la combatere (1967), cît şi în al doilea an (1968) acesta a crescut, ajungînd în unele suprafeţe la peste 50%. Aceasta dovedeşte că preparatele bacteriene folosite în combaterea omizilor nu au manifestat acţiune patogenă asupra paraziţilor oofagi.

Parazitarea ouălor a fost produsă de două specii de *Chalcidoidae* : *Anastatus disparis* Ruschka (*Eupelmidae*) şi *Ooencyrtus kuwanae* How. (*Encyrtidae*).

Tabelul nr. 6

Gradul de parazitare a depunerilor de *Lymantria dispar* înainte şi după aplicarea tratamentelor cu biopreparate (pădurea Perişor)

Preparat bacterian utilizat	Nr. suprafeţei experimentale	Nr. mediu de ouă din depunere: înainte de combatere (1966) cu omizi	înainte de combatere (1966) cu paraziţi	înainte de combatere (1966) total	după combatere 1967 cu omizi	1967 cu paraziţi	1967 total	1968 cu omizi	1968 cu paraziţi	1968 total	Procente de ouă parazitate: înainte de combatere 1966	după combatere 1967	după combatere 1968
Thuricid	1	535	51	584	250	82	332	139	162	301	8,7	24,7	53,8
	2	559	42	601	184	50	234	112	98	210	6,9	21,3	46,6
	3	602	21	623	226	41	267	136	85	221	3,3	15,3	38,4
	4	571	18	589	—	—	—	75	96	171	3,0	—	56,1
Bactospein	1	562	29	591	225	122	347	172	117	289	4,8	35,1	40,4
	2	649	23	672	142	79	221	90	83	173	3,4	35,7	47,9
	3	533	46	579	—	—	—	57	41	98	7,9	—	41,8
	4	657	57	714	—	—	—	45	56	101	7,9	—	55,4
Martor	1	600	17	617	437	89	526	325	117	442	2,7	16,9	26,4

3. Insectele prădătoare

S-au făcut cercetări asupra prădătorilor de omizi și pupe, precum și asupra prădătorilor oofagi.

În ceea ce privește prădătorii omizilor și pupelor, cercetările au început imediat după tratarea cu preparate bacteriene și au continuat pînă la sfîrșitul stadiului de pupă. Scopul acestor cercetări a fost să se cunoască dacă preparatele microbiologice utilizate au manifestat acțiune patogenă asupra prădătorilor, avînd în vedere că aceștia s-au hrănit în suprafețele tratate cu omizi infectate.

Urmărirea efectului preparatelor bacteriene asupra prădătorilor s-a făcut în aceeași perioadă cu stabilirea mortalității omizilor, prin numărarea insectelor moarte căzute pe prelatele care au fost așezate sub proiecția coroanei arborilor de control.

În toată perioada de control, pe prelatele așezate la 13 arbori de probă tratați cu bacterii s-au găsit numai două exemplare de *Calosoma sycophanta* moarte.

În legătură cu activitatea insectelor prădătoare, și în special a prădătorului *Calosoma sycophanta* L., s-au făcut observații atît în stadiul de omidă, cît și de pupă. S-a constatat că în distrugerea omizilor rolul cel mai important l-au avut adulții. Aceștia au fost observați în număr mare pe arborii pe care erau mai multe omizi și pe arbuști. În distrugerea pupelor, rolul cel mai important l-au avut larvele de *C. sycophanta*, care au fost găsite foarte frecvent în aglomerările de pupe și prepupe de *L. dispar* de pe ramuri și frunze.

Activitatea cea mai intensă a adulților de *C. sycophanta* s-a observat în a doua jumătate a lunii mai și în luna iunie, iar activitatea larvelor s-a observat spre sfîrșitul lunii iunie și la începutul lui iulie.

Apariția în număr mare a prădătorilor în suprafețele tratate cu bacterii și distrugerea într-o proporție ridicată a omizilor și pupelor de *L. dispar* în aceste suprafețe dovedesc că preparatele bacteriene utilizate au fost inofensive atît față de adulți, cît și față de larve. Lipsa de patogenitate a biopreparatelor față de acest grup de entomofagi este cu atît mai importantă, cu cît în cazul de față este vorba despre insecte care în timpul dezvoltării au consumat un număr mare de omizi și pupe infectate și care, prin urmare, au introdus în corpul lor spori și cristale toxice ale bacteriei.

În ceea ce privește prădătorii oofagi, rolul cel mai important în limitarea înmulțirii dăunătorului după combaterea microbiologică l-a avut specia *Megatoma undata* (*Coleoptera, Dermestidae*). Adulții și larvele acestei specii au fost găsiți în număr mare în depunerile de *L. dispar* atît în primul, cît și în al doilea an de la tratare.

Astfel, în cursul lunii noiembrie 1967 erau distruse în medie de acest prădător 10 % din depuneri, iar un an mai tîrziu procentul de depuneri distruse a crescut la 25–30.

Ca și în cazul celorlalte grupe de entomofagi, preparatele bacteriene utilizate nu au manifestat patogenitate față de larvele și adulții de *M. undata* sau ai altor prădători de ouă.

CONCLUZII

În cursul anilor 1967 și 1968 au fost efectuate cercetări asupra evoluției insectelor entomofage în suprafețele infestate de *Lymantria dispar* și tratate cu preparate bacteriene.

În urma acestor cercetări rezultă că preparatele bacteriene utilizate au manifestat o patogenitate ridicată față de omizile dăunătorului, dar au fost total inofensive față de insectele entomofage.

Dintre insectele entomofage, rolul cel mai important în limitarea populației dăunătorului după combaterea microbiologică l-au avut paraziții omizilor de vîrste mari și ai pupelor (*Tachinidae, Sarcophagidae*), precum și paraziții și prădătorii ouălor (*Chalcidoidea* și *Dermestidae*).

Înmulțirea intensă a insectelor entomofage în suprafețele tratate cu preparate bacteriene a dus la stingerea treptată a focarului de înmulțire a dăunătorului, evidențiind astfel calitățile superioare ale combaterii biologice față de combaterea chimică.

(Avizat de prof. Gr. Eliescu.)

ON THE EVOLUTION OF THE USEFUL ENTOMOFAUNA OF THE GYPSY MOTH IN AREAS TREATED WITH BACTERIAL PREPARATIONS

SUMMARY

In 1967–1968 some research work was carried out in an oak stand infested by *Lymantria dispar* L., where microbiological control treatments were applied. In the microbiologically treated areas the caterpillar mortality was established and the evolution of the useful entomofauna was studied.

It was found that Thuricide preparation and Bactospeine had a high pathogenicity for the pest (mortality 90–98 per cent) but were inefficient for the parasite and predatory insects.

Due to the selective action of the bacteria, the entomophagous insects developed intensely on the treated areas, after the control, and contributed to the gradual disappearance of the pest. Of the entomophagous insects, the most important role in the limitation of the pest population after the microbiologic control was played by the parasites of the caterpillars in V–VI of age and pupae (*Tachinidae, Sarcophagidae*) as well as the parasite and predatory insects of the eggs (*Eupelmidae, Encyrtidae, Dermestidae*).

BIBLIOGRAFIE

1. ANGUS T. A., *Studies on the toxin of Bacillus Soto ishiwata and on its toxicity against certain insects*, Ph. D. thesis, Mc Gill University, Montreal, 1955.
2. CEIANU I., MIHALACHE GH. şi BALINSCHI IRINA, *Combaterea biologică a dăunătorilor forestieri*, Edit. agrosilvică, Bucureşti, 1965.
3. DE BACH P., *Biological control of Insect and Weeds*, Londra, 1964.
4. GRISON P., Phytiatrie-Phytopharmacie, 1967, **16**, 63—74.
5. MIHALACHE GH., Rev. păd., 1964, 2, 78—82.
6. STEINHAUS E. A., *Insect pathology and advanced treatise*, Acad. Press, New York — Londra, 1963, **1**.

INCEF Bucureşti,
Laboratorul de combatere biologică.

Primit în redacţie la 21 aprilie 1969.

IMPORTANŢA FACTORILOR STRUCTURALI ÎN PROCESELE DE DINAMICA POPULAŢIEI LA *MUS MUSCULUS SPICILEGUS* PET.

DE

MAIA ŞUTOVA

591.526 : 599.323.4

The paper deals with results on the role played by structural factors (relationships between age groups, body weight, sex interrelations in the processes of population dynamics in *Mus musculus spicilegus* Pet.

Males were found to prevail under agrosystem conditions. This prevalence is the highest in the growth and peak phases of population density. Sex interrelations are changing in favour of the females during the decline phases. Thus, within natural populations the higher number changes of males probably represent an important mechanism of density regulation of the whole population.

Cercetările privind structura populaţiilor şi în special cele privind diversitatea biologică a speciei componente a unei populaţii constituie o ramură nouă a ecologiei. Ele au fost iniţiate şi apoi intensificate în urma eşecurilor care s-au înregistrat în domeniul cercetărilor dinamicii populaţiei, concepută în mod greşit doar ca rezultat al interrelaţiilor dintre mediul abiotic şi populaţie.

Aşadar, necesitatea acestor studii a devenit evidentă după ce s-a constatat că legităţile dinamicii populaţiilor nu pot fi stabilite fără cunoaşterea rolului elementelor structurale înseşi ale populaţiei respective. Prin structura populaţiei deci nu se înţelege numai densitatea şi modul de ocupare a teritoriului, ci şi diversitatea biologică şi fiziologică a indivizilor componenţi, adică relaţiile existente dintre grupele de vîrstă şi de sex, ritmul de creştere a indivizilor etc. Interrelaţiile existente între aceste grupe, calitativ diferite, acţionează în mod direct asupra dinamicii populaţiilor (9), (11), iar modificările dinamicii populaţiilor duc la schimbarea interrelaţiilor dintre grupele de vîrstă şi sex.

Cercetările noastre au fost îndreptate spre stabilirea mecanismului de interacţiune a elementelor structurale şi a dinamicii populaţiei la *M. musculus spicilegus* Pet., specie predominantă în agrosistemele din ţara noastră.

MATERIAL ŞI METODĂ DE LUCRU

Experienţele au fost organizate la ICCPT — Fundulea în perioada 1966—1968.

S-a lucrat pe patru parcele experimentale (lucernă, borceag, grîu, porumb) de 50 × 50 m, cu 100 de capcane de prins animalul viu, distanţele dintre capcane fiind de 5 m. Pentru marcare s-a folosit metoda lui S. D a v i s (1964), iar perioada de capturare, marcare şi recapturare a durat cîte 5 zile în fiecare lună, începînd din aprilie pînă în noiembrie. În fiecare perioadă de cercetare s-au stabilit sexul, vîrsta şi greutatea corporală a animalelor.

În total au fost examinate 668 de exemplare de *M. musculus spicilegus* Pet.

Simultan cu aceste observaţii s-au urmărit condiţiile climatice şi lucrările agrotehnice.

REZULTATE OBŢINUTE

A. Relaţiile dintre grupele de vîrstă

Populaţiile de *M. musculus spicilegus* prezintă o componenţă eterogenă din punctul de vedere al vîrstei, în funcţie de anotimp, de cultură şi de condiţiile agrotehnice. Din analiza materialului nostru (fig. 1) reiese că în toţi anii de cercetare subadulţii predomină mai ales primăvara şi vara, ca o consecinţă a perioadelor de înmulţire. Dar acest lucru este şi în funcţie de ani, precum şi de cultură.

Astfel, în cultura de lucernă uneori se înregistrează predominanţa subadulţilor în lunile de toamnă, iar în cultura de grîu urmat de porumb în tot timpul anului.

În cultura de borceag există o singură perioadă de înmulţire care coincide cu perioada de vegetaţie a culturii, cînd se observă şi predominanţa subadulţilor. În general, se constată predominanţa adulţilor în culturile de grîu şi porumb, cu excepţia sezonului de primăvară.

Gradul de eterogenitate a populaţiilor în tot timpul anului este cel mai ridicat în culturile unde ritmul lucrărilor agrotehnice este mai redus.

B. Relaţiile dintre sexe

Specia *Mus musculus spicilegus* se caracterizează prin predominanţa absolută a masculilor în toate culturile studiate de noi (fig. 2). Schimbări privind numărul de masculi şi femele se constată în funcţie de densitate şi cultură.

Astfel, atunci cînd densitatea animalelor este redusă, se constată o creştere relativă a femelelor. În schimb, o dată cu creşterea densităţii, predominanţa masculilor devine mult mai accentuată.

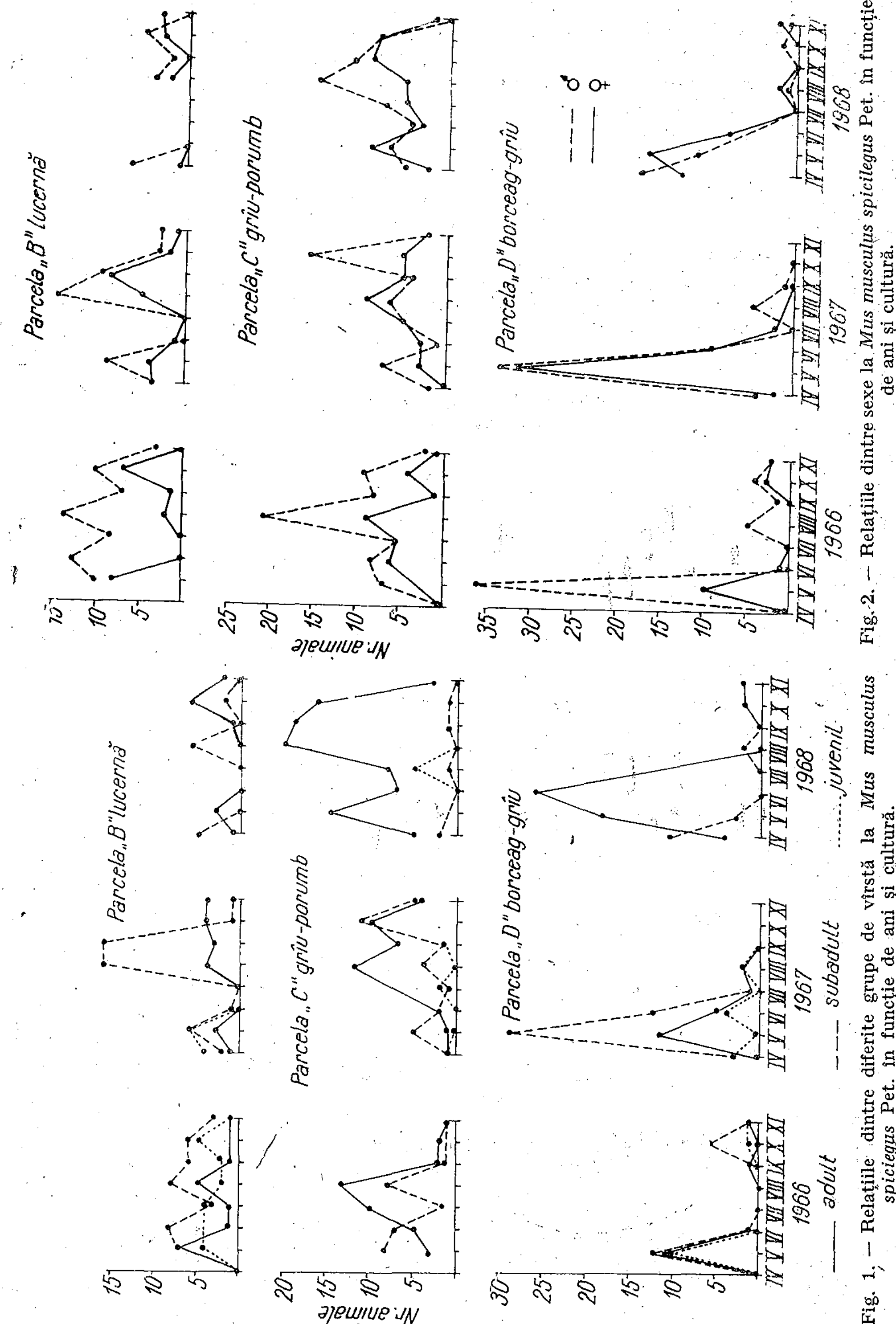


Fig. 1. — Relaţiile dintre diferite grupe de vîrstă la *Mus musculus spicilegus* Pet. în funcţie de ani şi cultură.

Fig. 2. — Relaţiile dintre sexe la *Mus musculus spicilegus* Pet. în funcţie de ani şi cultură.

Analizînd relaţiile dintre sexe la populaţiile din diferite culturi, vom constata că numărul masculilor este predominant în culturile de lucernă, borceag şi grîu, deci acolo unde hrana de bază o constituie verdeţurile. În culturile de porumb, numărul femelelor este aproape egal cu numărul masculilor.

C. Greutatea corporală

Dinamica greutăţii corporale a animalelor prezintă unele trăsături generale la toate populaţiile studiate de noi (fig. 3, 4 şi 5). Se constată în primul rînd că valorile medii din primăvară sînt apropiate la toate populaţiile.

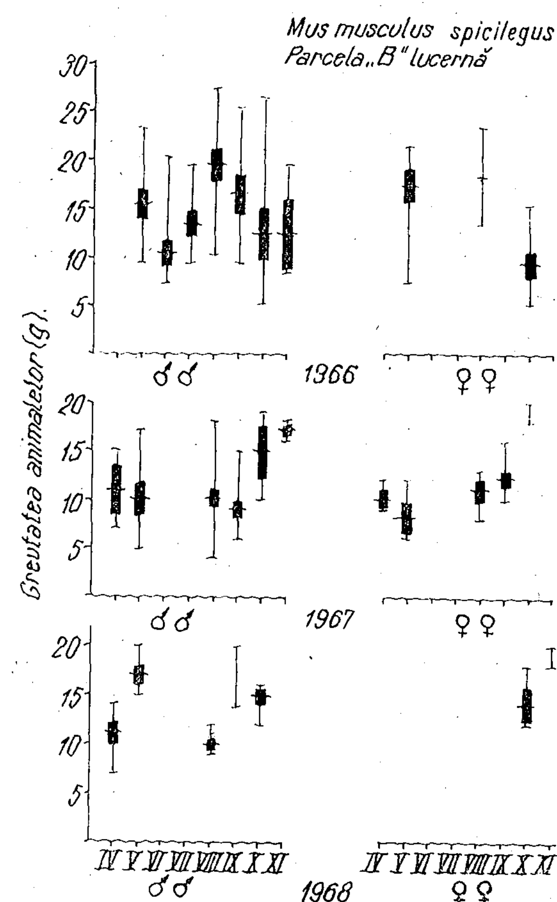


Fig. 3. — Dinamica greutăţii corporale (g) la *Mus musculus spicilegus* Pet. din cultura de lucernă în funcţie de ani (linia verticală, limitele variaţiilor; linia transversală mediană, media aritmetică; dreptunghiul haşurat în negru, eroarea mediei).

În cultura de lucernă, aceste valori relativ mai ridicate primăvara scad în continuare, pentru ca după a doua perioadă de înmulţire din vară să se ridice din nou (fig. 3).

În culturile de grîu şi porumb (fig. 4), valorile greutăţii corporale cresc din primăvară spre vară pînă la a doua perioadă de înmulţire, iar după aceea scad. În cazul cînd intervine a treia perioadă de înmulţire, valorile greutăţii corporale cresc din nou, dar numai la femele.

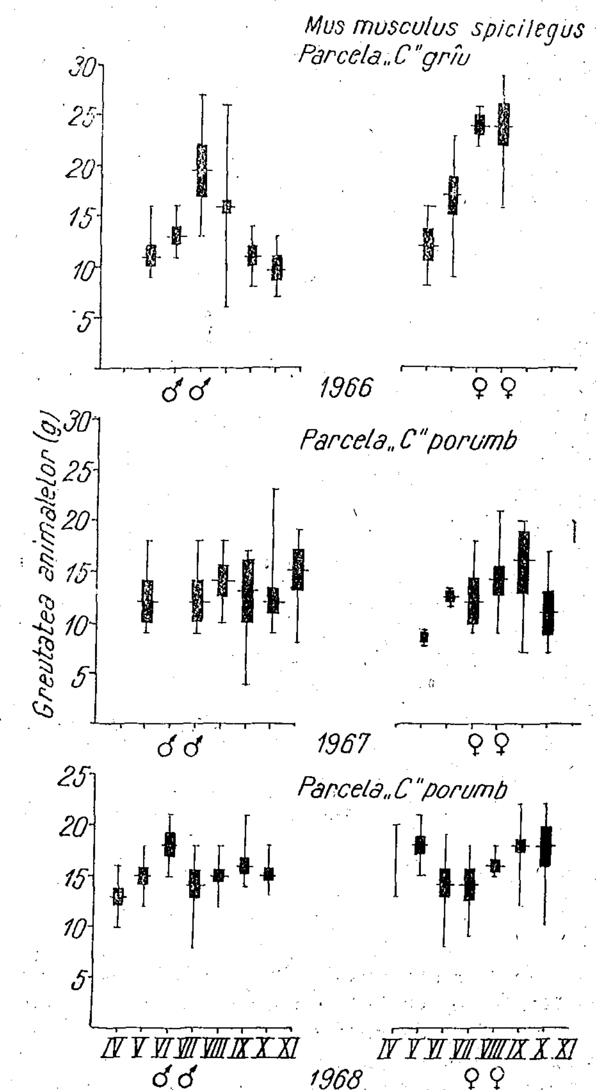


Fig. 4. — Dinamica greutăţii (g) corporale la *Mus musculus spicilegus* Pet. din cultura de porumb şi grîu în funcţie de ani.

n cultura de borceag, bogată în verdeţuri, valorile cresc continuu şi după terminarea primăverii, consecinţa fiind că perioada de înmulţire, care în acest caz este mai întîrziată, coincide cu dezvoltarea vegetaţiei.

Se constată, de asemenea, că valorile medii ale greutăţii corporale la indivizii din parcela cu borceag sînt în general mai reduse, ceea ce se explică prin specificul hranei şi prin predominanţa subadulţilor. Aici amplitudinea variaţiei valorilor este mai redusă (fig. 5).

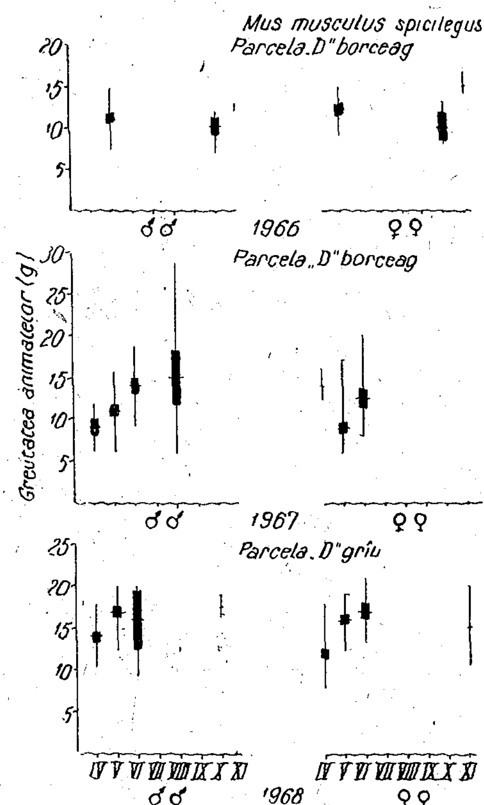


Fig. 5. — Dinamica greutăţii (g) corporale la *Mus musculus spicilegus* Pet. din cultura de borceag în funcţie de ani.

DISCUŢII

Datele prezentate de noi confirmă pe deplin ipotezele privind diversitatea biologică şi fiziologică a speciei componente a unei populaţii date (6), (9), (11). Această diversitate se manifestă prin funcţionarea în cadrul fiecărei populaţii a unor grupe de vîrste şi de sex calitativ diferite, care prezintă şi un ritm deosebit de creştere şi de dezvoltare.

Un interes foarte mare îl prezintă problema relaţiilor dintre cele două sexe. Datele noastre confirmă constatările unor autori (3), (4), (7) potrivit cărora la *M. musculus hortulanus* Nordm. şi, respectiv, la *M. m. spicilegus* Pet. predomină masculii. În acelaşi timp, aceste date sînt în contradicţie cu cele prezentate de C. H. Southwick (8), K. Petrusewicz (5) etc. la *M. m. musculus* în condiţii de laborator, unde au predominat femelele.

Predominanţa masculilor în populaţiile naturale se explică de obicei prin activitatea mai ridicată şi deci printr-un grad de capturare mai mare la masculi decît la femele (4), (5), (7).

După cum afirmă K. Petrusewicz (5), numărul femelelor este mai ridicat în cadrul populaţiilor naturale decît cel al masculilor, dar metodele sale de estimare nu sînt corespunzătoare şi nu arată acest lucru. Metodele utilizate actualmente nu permit încă stabilirea situaţiei exacte.

De remarcat este însă faptul că atît în experienţele lui K. Petrusewicz (5), cît şi în ale noastre predominanţa masculilor este foarte accentuată în fazele de creştere a densităţii populaţiei, ea fiind mult mai puţin pronunţată în fazele de declin. Cu alte cuvinte în fazele de declin mortalitatea masculilor este mult mai mare (1) decît cea a femelelor, numărul acestora rămînînd deci mai ridicat şi, în consecinţă, mai constant.

Astfel, materialul nostru arată că şi în cadrul populaţiilor naturale schimbările numerice mai accentuate ale masculilor constituie un important mecanism de reglare a densităţii întregii populaţii. Avînd în vedere că acest fenomen a fost observat şi la alte specii, se poate pune problema dacă nu cumva la mamiferele mici masculii constituie rezervele populaţiei, prin care în unele condiţii se realizează reglarea proceselor de dinamică.

Un alt aspect important îl prezintă influenţa lucrărilor agrotehnice şi a culturii asupra structurii populaţiei. Datele prezentate de noi arată că ritmul susţinut al lucrărilor agrotehnice reduce diversitatea componentelor populaţiei respective, asigurînd perioade foarte scurte prielnice dezvoltării şi restrîngînd numărul perioadelor de înmulţire la una singură, care întotdeauna coincide cu dezvoltarea vegetaţiei şi se încheie o dată cu recoltatul (de exemplu borceagul).

Totodată se constată că în populaţiile din aceste culturi intensivitatea proceselor de înmulţire este mai mare decît în celelalte culturi.

Condiţiile de hrană specifice oferite de diferitele culturi se reflectă, de asemenea, în structura populaţiei. Astfel, în culturile de grîu şi porumb există două perioade de înmulţire, ritmul de creştere a indivizilor este mai constant, valorile medii ale acestuia sînt mai ridicate decît la celelalte populaţii şi, în consecinţă, aici se realizează anual cea mai mare densitate a speciei *M. m. spicilegus* (10).

Pe baza acestor date se conchide că lucrările agrotehnice au un rol deosebit în modificarea elementelor structurale ale populaţiilor, reflectîndu-se în mod nemijlocit asupra proceselor de dinamică ale întregii populaţii. Măsurile agrotehnice reduc în general stabilitatea interrelaţiilor dintre diferitele elemente structurale şi duc la existenţa unor populaţii „efemere" în cadrul agrosistemelor (2), populaţii care au un rol deosebit de important pentru supravieţuirea speciei în aceste condiţii.

(Avizat de prof. Gr. Eliescu.)

IMPORTANCE OF STRUCTURAL FACTORS IN THE PROCESSES OF POPULATION DYNAMICS IN *MUS MUSCULUS SPICILEGUS* PET.

SUMMARY

The data demonstrate that a biological diversity occurs in the natural *Mus musculus spicilegus* populations. Thus, the analysis of sex interrelations show a prevalence of the males. This prevalence is more marked during the phases of growth of the population density, and less marked during the phases of decline. It may be assumed that the numerical change occurring more markedly in males represent an important mechanism for the regulation of the density of the whole population.

Another important aspect is that of the influence of cultivation practices on the structure of the population. The data obtained show the diversity of the population structure, by providing very short development periods and reducing the number of reproduction periods sometimes to a single one (e.g. in Hungarian vetch), which coincides with vegetation development. At the same time, it is found that the intensity of the reproduction process is higher in populations occurring in this crop.

The specific food conditions offered by the various crops are also reflected by the structure of the population.

On the basis of these data it is concluded that the cultivation measures play a particular role in the change of the structural population elements. They generally diminish the stability of the interrelations between various structural elements resulting in the occurrence within the agrosystems of "short-lived" populations (Hamar and Sutova, 1968), the populations playing a particularly important role in the survival of the species under such conditions.

BIBLIOGRAFIE

1. Brown R. Z., Ecol. Monogr., 1953, **23**, 1–412.
2. Hamar M. şi Şutova M., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *6*, 593–599.
3. Hellwing S. et Schnapp B., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa", 1960, **II**, 337–378.
4. Naumov N. P., *Ocerki sravritelnoi ekologhii mîşevinih grizunov*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova–Leningrad, 1948, 1–189.
5. Petrusewicz K., Acta theriol., 1960, 4.
6. — Ekol. Polska, 1966, **XIV**, 413–436.
7. Sahno I. I., Zool. Jurn., 1959, **XXXVIII**, *12*, 1856 – 1868.
8. Southwick C. H., Ecology, 1955, **36**, 1–788.
9. Şılov I. A., Usp. Sovr. Biol., 1967, **64**, *2*, 333–351.
10. Şutova M., An. Inst. de prot. pl., 1969, *5*.
11. Şvarţ S. S., Tr. Uralsk. Fil. MOIP, 1959, *2*, 2–22.

Institutul de cercetări pentru protecţia plantelor, Laboratorul de mamifere.

Primit în redacţie la 6 martie 1969.

CERCETĂRI PRIVIND GRADUL DE STABILITATE ŞI ESTIMAREA NUMERICĂ A POPULAŢIILOR DE ROZĂTOARE ÎN BIOCENOZE NATURALE (FÎNAŢ)

DE

VIORICA SIMIONESCU

591.526 :591.55 :599.32

The monthly dynamic characteristics of the dominant species in hayfields are studied.
The stability and renewal rhythm of Muride populations (dominant species) in hayfields are studied by means of labelling and captures.
Some assessments are made on the individual territory of the *A. sylvaticus* species.
Using the "re-capturing" method, the Murides of the Valea lui David – Iaşi hayfield are estimated during three seasons and are reported by hectare-area.

Estimarea periodică a numărului de rozătoare pe o unitate de suprafaţă, precum şi urmărirea gradului de stabilitate şi de descompunere pe întreaga perioadă a anului reprezintă probleme de importanţă practică legate de ecologia acestor animale. Aceste probleme trebuie urmărite atît în agrobiocenoze, cît şi în biocenoze naturale din vecinătatea culturilor, care oferă condiţii prielnice dezvoltării populaţiilor de rozătoare.

În literatura de specialitate există unele publicaţii care tratează diverse aspecte ale acestei probleme (1), (2), (3), (5), (6), (8), (9). La noi în ţară, studiile în acest sens au început abia în prezent, existînd o singură publicaţie care se referă la gradul de stabilitate a populaţiilor de rozătoare din agrobiocenoze (7).

În lucrarea de faţă expunem rezultatele cercetărilor privind gradul de stabilitate şi estimarea numerică a populaţiilor de rozătoare dintr-o biocenoză naturală – fînaţ-rezervaţie.

MATERIAL ŞI METODĂ

Cercetările s-au efectuat în decursul anului 1968, în fînaţul-rezervaţie naturală Valea lui David – Iaşi, din apropierea oraşului Iaşi. Rozătoarele au fost capturate cu ajutorul capcanelor de prins animalul viu, care au fost aşezate în reţea, cu distanţa dintre ele de 5 m. Su-

prafața experimentală a unei parcele a fost de 50 × 50 m, adică 2 500 m². Fiecare animal viu capturat a fost marcat prin tăierea ultimelor falange, după metoda lui F e n i u c, și apoi eliberat. Experiențele de marcare și de recapturare s-au executat cîte 9 zile lunar, din aprilie pînă în noiembrie inclusiv.

Pentru estimarea numerică a populațiilor s-a folosit *metoda recapturării*, indicată în lucrările lui D. E. D a v i s (4), care se bazează pe următorul principiu :

Raportul dintre efectivul populației existente pe un teritoriu și numărul animalelor marcate la prima capturare este egal cu raportul dintre numărul total de animale prinse la a doua capturare (marcate și nemarcate) și numărul animalelor marcate reprinse, adică :

$$\frac{N}{M} = \frac{n}{m},$$

unde : N este populația necunoscută ;
M — numărul de animale marcate la prima capturare ;
n — numărul de animale prinse la a doua capturare (marcate + nemarcate) ;
m — numărul de animale marcate reprinse.

Din relația de mai sus se obține valoarea efectivului populației existente : $N = \frac{M.n}{m}$.

Pentru efectuarea calculului se consideră datele din prima săptămînă ca și cum ar reprezenta o singură perioadă de eliberare, iar datele din a doua săptămînă o singură perioadă de recapturare. Deoarece în a doua săptămînă, după a treia zi, intră în zona cercetării unii șoareci străini, se obține o valoare mai exactă dacă se utilizează din a doua săptămînă numai datele din primele trei zile.

La rezultatul estimării densității numerice s-a calculat eroarea standard. :

$$E_s = \pm \sqrt{\frac{M^2.n(n-m)}{m^3}}.$$

Valoarea reală a efectivului populației este : $N \pm 2E_s$.

Au fost studiate speciile dominante din fînaț, respectiv muridele *Apodemus sylvaticus* L., *Mus musculus spicilegus* Pet. și *Apodemus microps* Krat. et Ros.

REZULTATUL CERCETĂRILOR

A. Stabilitatea și ritmul de reînnoire a muridelor din fînaț

Dintre speciile colectate în fînaț în decursul anului 1968, specia dominantă a fost *Apodemus sylvaticus*, din care s-au capturat 113 exemplare, urmată de *Mus musculus spicilegus* cu 77 de exemplare ; *Apodemus microps* a fost numeric slab reprezentată, capturîndu-se numai 23 de exemplare.

Pentru determinarea gradului de stabilitate a populațiilor este necesară urmărirea dinamicii lunare a acestora, în funcție de biotopul luat în studiu.

Fînațul, din punctul de vedere al condițiilor de trai pe care le poate oferi rozătoarelor, face parte din tipul de biocenoză naturală cu posibilități mediocre de viețuire, în care speciile se dezvoltă în general cu

fluctuații. Această afirmație se confirmă analizînd dinamica celor două specii dominante, respectiv *Apodemus sylvaticus* și *Mus m. spicilegus*, în acest tip de biocenoză (fig. 1).

Din analiza figurii 1 constatăm că, în toate lunile cercetate, cele două specii au fost prezente în fînațul luat în studiu, fiind în creștere din primăvară pînă în iarnă, cu un maxim de abundență în lunile de toamnă, dar cu vizibile fluctuații numerice de la o lună la alta (creșteri și descreșteri succesive), explicate prin popularea cu tineret și prin migrări succesive în culturile învecinate.

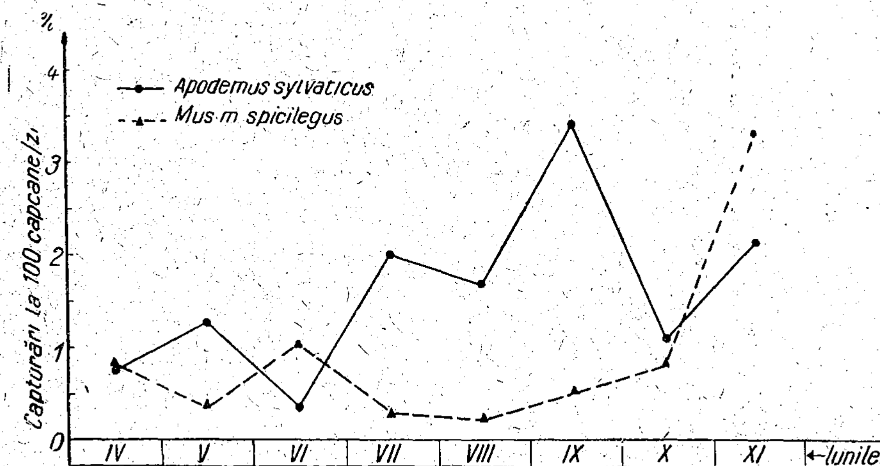


Fig. 1. — Dinamica speciilor *Apodemus sylvaticus* și *Mus musculus spicilegus* în fînațul-rezervație Valea lui David — Iași, în anul 1968.

Se observă o concurență între cele două specii, exprimată printr-o alternanță la dominare, adică în perioadele cînd *Apodemus sylvaticus* a fost numeric bine reprezentat, *Mus m. spicilegus* a avut o frecvență slabă și invers.

Faptul că în lunile călduroase (iulie—septembrie) *Mus m. spicilegus* a fost numeric slab reprezentat în fînaț se explică prin aceea că în condițiile de stepă repartiția pe stații a acestei specii este legată mai ales de posibilitatea de a aduna rezerve de hrană ; de aceea, spre deosebire de *Apodemus sylvaticus*, migrează mai intens în timpul sezonului cald din biocenoze naturale în culturi.

Rezultatul marcărilor și recapturărilor care au permis aprecierea gradului de stabilitate, precum și estimarea numerică au fost înscrise în tabelul nr. 1 și în figura 2.

Analizînd global aceste date (tabelul nr. 1), se constată că din totalul șoarecilor marcați în decursul întregii perioade s-au recapturat peste 50%. Specia la care numeric s-au făcut cele mai multe recapturări a fost *Apodemus sylvaticus*, aceasta avînd frecvența cea mai mare în biotop. Procentual însă, *Apodemus microps*, specia cu frecvența cea mai slabă, s-a situat pe primul loc din acest punct de vedere, deoarece toate animalele marcate au putut fi recapturate.

Tabelul nr. 2

Situația lunară a marcărilor și recapturărilor muridelor pe anul 1968 în fînaț

Luna	*Apodemus sylvaticus* capturat	marcat	recapturări total	I	II	III	IV	V	din lunile anterioare	*Mus musculus spicilegus* capturat	marcat	recapturări total	I	II	din lunile anterioare
IV	7	3	1	1	—	—	—	—	—	7	4	—	—	—	—
V	14	5	5	3	1	1	—	—	2	4	2	1	1	—	1
VI	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8	3	4	3	1	1
VII	6	4	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
VIII	16	—	12	4	3	2	2	1	6	3	2	1	1	—	1
IX	31	6	2	2	—	—	—	—	—	5	2	—	—	—	—
X	10	3	4	4	—	—	—	—	2	8	5	1	1	—	—
XI	26	11	3	3	—	—	—	—	—	41	29	8	8	—	—
Total	113	32	27	17	4	3	2	1	10	77	48	15	14	1	3

Luna	*Apodemus microps* capturat	marcat	recapturări total	I	II	din lunile anterioare	*Total* capturat	marcat	recapturări total	I	II	III	IV	V	din lunile anterioare
IV	3	1	—	—	—	—	17	8	1	1	—	—	—	—	—
V	3	1	2	1	1	—	21	8	8	5	2	1	—	—	3
VI	—	—	—	—	—	—	11	3	4	3	1	—	—	—	1
VII	—	—	—	—	—	—	7	5	—	—	—	—	—	—	—
VIII	5	—	2	1	1	2	24	2	15	6	4	2	2	1	9
IX	3	—	—	—	—	—	39	8	2	2	—	—	—	—	—
X	1	—	—	—	—	—	19	8	5	5	—	—	—	—	2
XI	8	4	2	2	—	—	75	42	13	13	—	—	—	—	—
Total	23	6	6	4	2	2	213	84	48	35	7	3	2	1	15

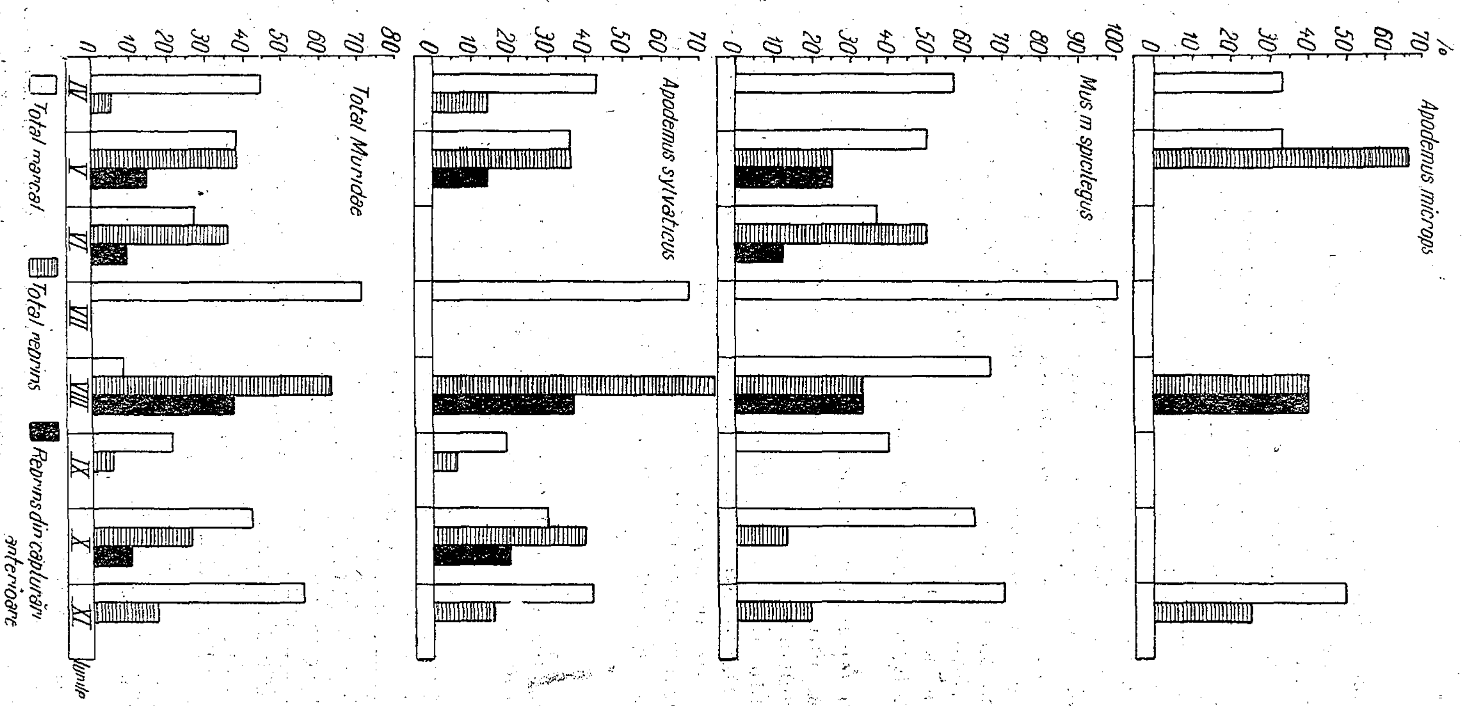


Fig. 2. — Stabilitatea și ritmul de reînnoire a populațiilor de muride din fînațul Valea lui David — Iași, în anul 1968.

La toate cele trei specii, cei mai mulți șoareci marcați au fost recapturați o singură dată, dar au fost situații cînd aceiași șoareci au putut fi recapturați de mai multe ori.

Cele mai multe animale recapturate au fost marcate în luna respectivă sau în luna anterioară și puține dintre ele în lunile anterioare.

Analizînd înregistrarea grafică a recapturărilor din aprilie pînă în noiembrie, constatăm că procentajul recapturărilor a urmat aceeași curbă de creșteri și descreșteri succesive amintite anterior pentru muridele de la Valea lui David (fig. 2).

Din analiza figurii 2 rezultă următoarele:

— Cele mai multe recapturări s-au făcut primăvara (mai), cînd populațiile au prezentat o stabilitate mai mare. În iunie și mai ales în luna iulie, nici un șoarece din cei marcați nu a fost recapturat.

— Putem presupune că, pentru populațiile de muride de la Valea lui David, lunile iunie și iulie reprezintă prima perioadă de migrare masivă în culturile de vară.

— În luna august, populațiile se reînnoiesc și prezintă o stabilitate mai mare.

— În septembrie urmează o a doua perioadă de migrare în culturile de toamnă, după care, începînd din octombrie, populațiile se reînnoiesc și cresc continuu.

Rezultă deci că stabilitatea populațiilor de muride din fînațul Valea lui David este redusă, perioada de staționare nu depășește 60 de zile, după care are loc migrarea spre culturi, urmată de reînnoirea cu indivizi imigranți, ca rezultat al natalității. În felul acesta, anual populațiile migrează și se reînnoiesc de două ori.

B. Dinamica teritorială

Aprecierea *teritoriului individual* (zonei locuite) s-a făcut după o metodă indicată în lucrările lui D. E. Davis, recomandată pentru cazul în care același șoarece este recapturat de mai multe ori într-o perioadă scurtă de timp, cum a fost luna august pentru perioada cercetată (fig. 3).

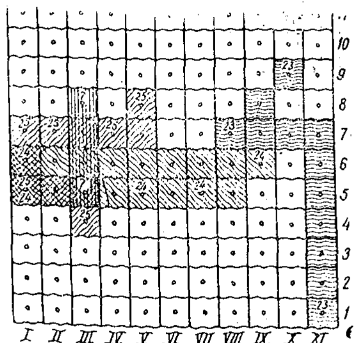


Fig. 3. — Calcularea zonei de locuit a șoarecilor recapturați în luna august, prin metoda adunării pătratelor.

În acest sens am întocmit planul uneia dintre parcelele cercetate (fig. 3), împărțindu-l într-o rețea de pătrate, în centrul cărora se află cursele, indicate prin puncte, pe care le-am numerotat pe orizontală cu cifre romane, iar pe verticală cu cifre arabe. Distanța dintre două curse în ambele sensuri este de 5 m. Pentru a afla zona locuită se adună suprafețele pătratelor adiacente în care a fost capturat și recapturat animalul.

În cazul în care pătratele nu sînt adiacente, ci se află la o anumită distanță unul față de altul, se consideră ca făcînd parte din zona de locuit și parcelele intermediare.

Pentru specia *Apodemus sylvaticus* s-a putut aprecia zona de locuit la cîteva exemplare marcate:

— șoarecele nr. 24 = 400m^2 = 16 (5 × 5);

— șoarecele nr. 23 = 300m^2 = 12 (5 × 5);

— șoarecele nr. 25 = 275m^2 = 11 (5 × 5).

Pentru a aprecia amploarea mișcărilor ne putem folosi de același plan (fig. 3) și calculăm distanța dintre locurile fiecărei recapturări succesive. Astfel, pentru cei trei șoareci din specia *Apodemus sylvaticus*, aceste distanțe au variat între 60 și 115 m în decurs de 7—9 zile.

Șoarecele nr. 7 aparține speciei *Apodemus microps* și s-a caracterizat printr-o mobilitate foarte mică. A fost reprins prima oară la interval de 4 luni; i s-a putut aprecia o zonă de locuit de 100 m^2 = 4 (5 × 5) și s-a deplasat numai cu 15 m, iar în interval scurt a fost recapturat în același loc.

C. Estimarea numerică

Estimarea numerică a muridelor din anul 1968 s-a făcut pentru cele două parcele pe care s-au întreprins cercetările la Valea lui David (avînd o suprafață de 3 125 m^2). S-au efectuat trei estimări (primăvara, vara și toamna) și numai în acele perioade în care populațiile au dovedit un grad mai mare de stabilitate.

Rezultatele celor trei estimări au fost înscrise în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Estimarea numerică a muridelor de la Valea lui David – Iași, în anul 1968

Interval de timp	Efectivul populației pe parcele	Eroarea (±2Es)	Limitele între care se află nr. real de șoareci	Efectiv/ha	Limitele între care se află nr. real de șoareci pe ha
26.IV –5.V	27	±2×12,7	2– 52	86,3	6,4–150
29.VII–7.VIII	10,5	±2× 4,25	2– 19	32,6	6,4–60,6
7.XI –14.XI	152	±2×56	40–264	484	128–844

Rezultatele estimării oglindesc faptele relatate anterior cu privire la migrarea masivă la începutul verii a muridelor din fînaț.

Efectivul populațiilor a crescut din primăvară pînă în toamnă de cinci ori.

Observăm că, în timp ce în agrobiocenoze densitatea populațiilor de rozătoare scade toamna (7), în biocenoze naturale densitatea acestora crește mult toamna. Această creștere se datorește în mare măsură indivizilor imigranți, care se aglomerează pentru iernat.

CONCLUZII

1. Speciile dominante în anul 1968 în fînațul Valea lui David—Iași au fost *Apodemus sylvaticus* și *Mus m. spicilegus*, care au crescut numeric din primăvară pînă în toamnă alternînd între ele la dominare.

2. Stabilitatea speciilor dominante din fînațul Valea lui David — Iași, respectiv ***Apodemus sylvaticus*** și ***Mus m. spicilegus***, este redusă.

Perioada de staționare nu depășește 60 de zile. Populațiile migrează în culturi și se reînnoiesc cu indivizi imigranți de două ori pe an.

3. La specia *Apodemus sylvaticus*, suprafața zonei de locuit în fînaț în luna august a variat între 275 și 400 m^2.

4. Efectivul populației speciilor de muride din fînațul Valea lui David în anul 1968 a fost cel mai scăzut vara (32,6 efectiv/ha) și comparativ mult mai ridicat toamna (484 efectiv/ha).

(Avizat de prof. Gr. Eliescu.)

RESEARCHES REGARDING THE STABILITY EXTENT AND THE NUMERICAL ESTIMATION OF RODENT POPULATIONS IN NATURAL BIOCENOSES (MEADOW)

SUMMARY

The studies had been carried out in 1968, 9 days per month, from April to November inclusive, in the meadow of David's Valley — Jassy.

Snap traps had been used, laid down in a 5 × 5 m network system. There were 150 trapping points.

The captured animals were marked individually by phalange amputation. Then, they were released on the place of capture, it being thus possible to observe their migration during the entire investigation period.

The investigation data showed that in 1968, in the meadow of David's Valley — Jassy, *Apodemus sylvaticus* and *Mus m. spicilegus* species had been prevailing. From spring towards fall, these species populations had grown in number, but it presented fluctuations and alternated in domination.

The residency period of the dominant species populations in the meadow was reduced, not exceeding 60 days. The populations migrate in cultures and are changing twice a year with immigrant individuals.

For *A. sylvaticus* species during the month of August, the inhabited area varied between 275 and 400 m^2.

In the studied biotope, for 1968, the Muride species population number was the smallest in summer (32.6 individuals/ha) and much larger in the fall (484 individuals/ha).

BIBLIOGRAFIE

1. ANDRZEJEWSKI R. i WROCLAWEK H., Acta theriol., 1961, **5**, *13*, 173—184.
2. ANDRZEJEWSKI R. i WIERZBOWSKA T., Acta theriol., 1961, **5**, *12*, 135—172.
3. ANDRZEJEWSKI R., Acta theriol., 1963, **7**, *11*, 169—213.
4. DAVIS D. E., *Manual for analysis of rodent populations*, Pensylvania State University, 1956, **1**, 82.
5. GEBCZYNSKA Z., Acta theriol., 1966, **11**, *11*, 315—328.
6. GRODZINSKY W., PUCEK Z., RYSKOWSKI L., Acta theriol., 1966, **11**, *10*, 297—314.
7. HAMAR M. și ȘUTOVA M., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, *6*, 593—599.
8. RYSZKOWSKI L., ANDRZEJEWSKI R., PETRUSEWICZ K., Acta theriol., 1966, **11**, *12*, 329—341.
9. WIERZBOWSKA T. i PETRUSEWICZ K., Ekologia Polska, 1963, S. A., **11**, *24*, 557—572.

Universitatea „Al. I. Cuza" Iași,
Catedra de zoologie.

Primit în redacție la 22 februarie 1969.

AMSEL, GREGOR, REISSER, *Microlepidoptera Palaearctica II*: KLAUS SATTLER, *Ethmiidae*, Verlag Georg Fromme et Co., Viena, 1967, 1 vol., 185 p. text, 1 vol. 106 pl. (9 pl. cu 97 fig. color, 2 pl. foto și 97 pl. desene)

Al II-lea volum al acestei valoroase opere este datorat dr. Klaus Sattler, specialist de renume mondial de la British Museum (Secția de entomologie), și tratează toate speciile de *Ethmiidae* palearctice cunoscute pînă în 1966.

În partea I a volumului, după introducerea publicată în patru limbi, urmează un capitol, (6 p.) în care autorul dă o serie de date privind greutățile întîmpinate în redactarea volumului, iar ca dovadă certă a necesității acestei lucrări menționează că, dintre speciile descrise în perioada 1910 — 1963, numai 19 au fost valabile, pe cînd 27 s-au dovedit a fi sinonime și 5 specii neclare. Erorile se datoresc atît lipsei de figuri pentru speciile descrise, cît și lipsei literaturii sau faptului că multe lucrări vechi sînt depășite, au descrieri neclare sau chiar superficiale, mulți autori lucrînd în mod necorespunzător pentru timpul în care trăiesc. Toate datele din lucrare au fost verificate de autor, cu excepția descrierii „primelor stadii" care a fost preluată din literatură. Din cele 135 de specii prelucrate, 95 au fost stabilite pe baza examinării tipului, însă 40 nu au putut fi verificate din cauza pierderii vechilor colecții (Denis et Schiffermüller, Hübner, Pallas, Kühn, Rossi). De asemenea unele colecții au fost larg împrăștiate, intrînd în altele mai mici, tipurile neputînd fi încă identificate (colecțiile: Haworth, Treitschke, Fuchs, Herrich-Schäffer), iar unele tipuri din colecția Chrétien s-au deteriorat în timpul transportului acesteia la Paris. Autorul subliniază că această inadmisibilă situație a tipurilor impune necesitatea ca pe viitor toate speciile care vor fi descrise după exemplare din colecții particulare să aibă în mod obligatoriu holotipul depus într-o instituție publică, asigurîndu-se astfel posibilitatea verificării lui oricînd. Tot în acest capitol arată că nu a acceptat o subîmpărțire a genului *Ethmia* deoarece aceasta ar fi fost ceva nejustificat la stadiul actual al cunoștințelor, preferînd o subîmpărțire a lui în „grupe de specii" bazate pe relațiile de înrudire.

Urmează capitolele: „Taxonomie", „Primele stadii de dezvoltare", „Plantele de hrană", „Armătura genitală" etc. (18 p.); „Lista sistematică a genurilor, speciilor și subspeciilor" (5 p.), care încheie partea generală, prezintă materialul verificat pe baza tipurilor identificate, speciile neverificate fiind notate cu un asterisc. În partea sistematică (103 p). descrie genul *Ethmia*, dînd și sinonimiile; urmează o triplă cheie de determinare a speciilor, una bazată pe aspectul adultului, iar două pe structura armăturii genitale ♂ sau ♀. Cu această ocazie descrie 12 specii noi, provenind mai ales din China și Orientul Apropiat, iar alte 6 le reduce la rang de subspecie. La fiecare taxon dă: locus typicus, sinonimiile, diagnoza precisă, descrierea armăturii genitale ♂ și ♀, primele stadii de dezvoltare (dacă sînt cunoscute), răspîndirea și observații. O amplă bibliografie, însumînd 492 de titluri, lista prescurtării numelor de autori, precum și indexul localităților, al genurilor și speciilor încheie prima parte.